



(19) **HU**

MAGYAR KÖZTÁRSASÁG
Magyar Szabadalmi Hivatal

(11) Lajstromszám: **226 101**

(13) **B1**

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: **P 01 03146**

(22) A bejelentés napja: **1999. 05. 14.**

(40) A közzététel napja: **2001. 11. 28.**

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlöny és Védjegyértesítőben: **2008. 04. 28.**

(51) Int. Cl.: **A61M 39/26** (2006.01)

(86) A nemzetközi (PCT) bejelentési szám:

PCT/US 99/10713

(87) A nemzetközi közzétételi szám: **WO 9958186**

(30) Elsőbbségi adatok:

09/078,941 1998. 05. 14. US

(72) Feltalálók:

**Fangrow, Thomas F., Mission Viejo,
Kalifornia (US);
Schmidt, Jonathan T., Newport Beach,
Kalifornia (US);
Wait, Daniel J., Santa Ana, Kalifornia (US);
Bul, Dennis M., Orange, Kalifornia (US)**

(73) Jogosult:

ICU Medical, Inc., San Clemente, Kalifornia (US)

(74) Képvisező:

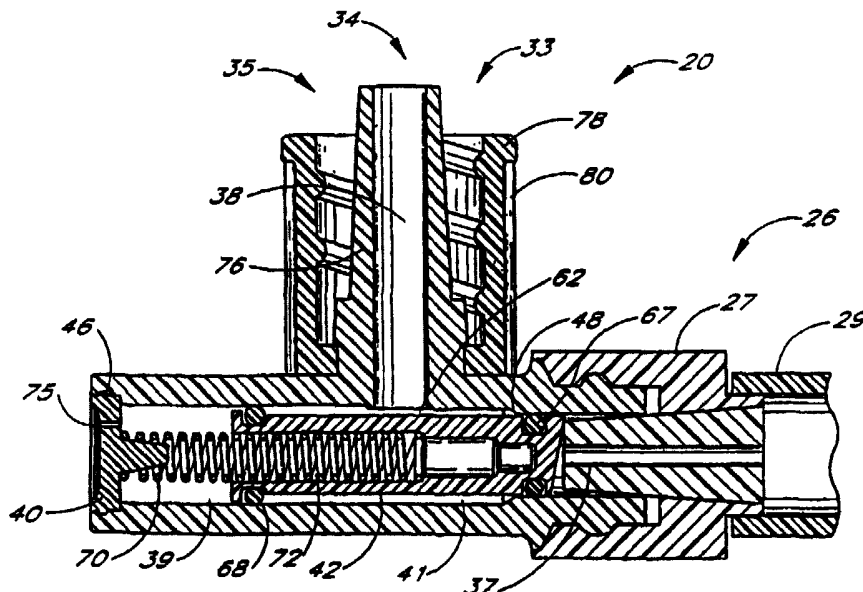
**Farkas Tamás, DANUBIA Szabadalmi és
Védjegy Iroda Kft., Budapest**

(54) **Gyógyászati szelep folyadékok áramlásának szabályozására**

(57) Kivonat

A találmány olyan gyógyászati szelepre (20) vonatkozik, amely folyadékok áramlásának szabályozására szolgál, és amelynek háza (28) van, a ház (28) első végének (30) közelében első nyílás (31) van kialakítva,

és az első véggel (30) szemben második vég (32) van kialakítva, továbbá első központi tengellyel rendelkező áramlási járat (36) van kiképezve, valamint második központi tengelyű tömlőcsatlakozója (33) van, amely



12. ábra

A leírás terjedelme 26 oldal (ezen belül 16 lap ábra)

HU 226 101 B1

az áramlási járattal (36) folyadék közlekedését lehetővé tévő tömlővég- (38) járatot képez, valamint a tömlőcsatlakozón (33) második nyílás (35) van kialakítva, továbbá légszeleppel (75) van ellátva, és első nyílás (31) közelében első régió, második vég (32) közelében második régió van kialakítva, és az első, valamint a második központi tengelyek egymással szöveget zárnak be, valamint a szelep áramlási járatában (36) merev dugattyú (42) van elrendezve, amelynek első vége (50), továbbá második vége (52) van, továbbá a szelep (20), továbbá a szelep a dugattyú (42) első vége (50) közelében első tömítőelemmel (67), második vége (52) közelében második tömítőelemmel (68) van elrendezve, és a dugattyúnak (42) van olyan külső keresztmetszete, amely kisebb, mint az áramlási járat (36) legkisebb

keresztmetszete, valamint az első helyzetében a dugattyú (42) első vége (50) az első nyílás (31) közelében van elrendezve, továbbá az áramlási járatban (36), a második vég (32) és a második tömítőelem (68) között, a házon (28) kialakított légszeleppel (75) csatlakoztatott első kamra (39) van elrendezve, továbbá az áramlási járatban (36), a ház (28) első vége (30) és a második tömítőelem (68) között második kamra (41) van kialakítva, és a második tömítőelem (68) a ház (28) belső falával érintkezésben van az áramlási járatban (36) a második régió, valamint az áramlási járat (36) és a tömlővég- (38) járat érintkezési pontja közötti pontnál, és a dugattyú (42) első helyzetében a második kamra (41) térfogata kisebb, mint a dugattyú (42) második helyzetében.

A találmány tárgya gyógyászati szelep folyadékok áramlásának szabályozására, amelynek háza van, a ház első végének közelében első nyílás van kialakítva, és az első véggel szemben második vég van kialakítva, továbbá első központi tengellyel rendelkező áramlási járat van kiképezve, valamint második központi tengelyű tömlőcsatlakozója van, amely az áramlási járattal folyadék közlekedését lehetővé tévő tömlővégjáratot képez, valamint a tömlőcsatlakozón második nyílás van kialakítva, továbbá légszeleppel van ellátva, és első nyílás közelében első régió, második vég közelében második régió van kialakítva, és az első, valamint a második központi tengelyek egymással szöveget zárnak be.

A folyadékok kezelése parenterális bejuttatáskor a kórházi és gyógyászati szerelvényeknél rendszerint csatlakozók és szelepek használatával jár azért, hogy szelektív módon szabályozzák a folyadékok mozgását két pont között. Ezek a szelepek általában olyan vezetékrendszerben helyezkednek el, amely a pácienshez vagy más célhoz vezet. Például cső vezethet a páciens testében elhelyezett katéterhez.

A szelep úgy van elrendezve, hogy folyadékforrás, vagy más vezeték csatlakoztatható hozzá azért, hogy folyadékáramlást hozzunk létre a forrástól a páciens felé. Amikor a folyadékforrást vagy a csövet eltávolítjuk, a szelep lezár, elszigetelve azt a vezetékágot, amely a pácienshez vezet.

A szelephez csatlakozó elem lehet cső vagy más gyógyászati eszköz, például vezeték, injekciós tű, infúziós készlet (mind perifériális, mind központi elhelyezkedésű), koaxiális vezeték, vagy hasonló elem, amely arra szolgál, hogy kapcsolatot teremtsen a gyógyászati szeleppel. Sajnos a technika állása szerinti szelepek esetében olyan problémával kell szembenéznünk, amely akkor lép fel, ha ezeket a gyógyászati eszközöket leválasztjuk a szelepről.

Ezekben a szelepekben folyadéktér van kialakítva, amelyen át a folyadék vagy más anyag az eszköztől abba a vezetékbe folyhat, amelybe a szelepet beillesztették. Ha a gyógyászati eszközt a szelephez csatla-

20 koztatjuk, az rendszerint ennek a folyadéktérnek egy részét elfoglalja, kiszorítva a szelepből lévő közeget (akár folyadék, akár levegő legyen is az).

25 További probléma jelentkezik, ha a gyógyászati eszközt lecsatlakoztatják a szelepről. Ha a gyógyászati eszközt lecsatlakoztatták, többé nem foglalja el a szelepből lévő folyadéktér egy részét. A tér megnövekedése a szelepen belül azzal a következménnyel jár, hogy a szelepből, továbbá a szelephez csatlakozó egyéb vezetékben lévő folyadék a folyadéktér kitöltésére törekedve elmozdul. A gyógyászati eszköz eltávolítása lényegében szívóerőt hoz létre, amely beszívja a szelepből a folyadékot.

A folyadéknak ez a mozgása gyógyászati eszközök esetében rendkívül kedvezőtlen. Ha a szelep a pácienshez vezető csőhöz van csatlakoztatva, a folyadék 35 mozgása a csőből a szelep folyadéktére tér felé irányul és így vér szívódik vissza a páciensből a szelep felé. Ez a vér a katéter hegyének közelében dugulást okozva működésképtelenné teheti a katétert, és még azzal 40 az esetleg végzetes következménnyel is járhat, hogy vérrög képződik a véredényben.

Az elzáródás elkerülésére irányuló egyik próbálkozás szerint a katéter belső felületét a hegye közelében bevonattal látták el, hogy megakadályozzák a vér feltapadását belső felületére. Ez az eljárás lényegében sikertelennek bizonyult a katéter eldugulásának megakadályozását illetően.

A vérral teli katéter eldugulásának kockázata jelentősen nő, ha a katéter belső átmérője kicsi. Ezek a kis katéterek azonban azzal az előnnyel járnak, hogy 50 csökkentik a tűszúrás okozta traumát és kényelmetlenséget. Mivel ezek a katéterek nagyon kis folyadékát-eresztő képességűek, a legcsekélyebb szívóerő is elegendő folyadékot szívhat vissza a katéteren át a szelep irányába, így a vért a katéter hegyébe szívja, ami elzárhatja a katéter nyílását.

A fent vázolt probléma megoldása még nehezebb, ha a szeleppel szemben támasztott egyéb követelményeket is figyelembe vesszük. Például a szelepet úgy 60 kell kialakítani, hogy ne legyen olyan pontja, ahol a fo-

lyadék pang. Ha megengedjük, hogy a folyadék valahol a szelep egy vagy több pontján pangjon, baktériumtenyészet vagy más probléma alakulhat ki.

Ezenkívül a szelep belső áramlási csatornájának símának kell lennie. Az éles peremek és sarkok tönkrethetik a véresejteket és hemolízist okozhatnak.

Az US 5,730,418 számú szabadalom olyan gyógyászati szelepet ismertet, amelyben gumiból készült tömítő szelepdugó van elrendezve. Ez a szelepdugó meghajlik, amikor a működtetőelemet beillesztik a szeleptestbe. A betolás mértékének nincs azonban fizikai akadály, a szelepbbe benyomott eszköz hegye a záróelemet a kelleténél beljebb nyomhatja a szeleptestbe, ahol azután az beszorulhat. Így ahelyett, hogy az eszköz eltávolítása után újra lezárja a szelepet, a záróelem beszorult állapotban, a szelep pedig nyitva marad, de legalábbis csöpög. A gumidugóval ezért nem akadályozható meg a záróelem túlmozgatása.

Célkitűzésünk tehát olyan szelep kialakítása, amellyel megoldhatjuk a fent vázolt problémákat.

Célkitűzésünket olyan gyógyászati szelep kialakításával valósítottuk meg, amely folyadékok áramlásának szabályozására szolgál, és amelynek háza van, a ház első végének közelében első nyílás van kialakítva, és az első véggel szemben második vég van kialakítva, továbbá első központi tengellyel rendelkező áramlási járat van kiképezve, valamint második központi tengelyű tömlőcsatlakozója van, amely az áramlási járatral folyadék közlekedését lehetővé tévő tömlővégjáratot képez, valamint a tömlőcsatlakozón második nyílás van kialakítva, valamint légszeleppel van ellátva, továbbá az áramlási járat első régióval van kiképezve, amely az első nyílás közelében van kialakítva, továbbá egy második régióval, amely a második vég közelében van elrendezve, és az első, valamint a második központi tengelyek egymással szöget zárnak be, valamint a szelep áramlási járatában (merev dugattyú van elrendezve, amelynek első vége, továbbá második vége van, továbbá a dugattyú első végének közelében első tömítőelemmel, valamint második végének közelében második tömítőelemmel van ellátva, továbbá a dugattyúnak van olyan keresztmetszete, amely kisebb, mint az áramlási járat legkisebb keresztmetszete, valamint a dugattyú első vége első helyzetben az első nyílás közelében van elrendezve, továbbá az áramlási járatban, a második régió és a dugattyún lévő második tömítőelem között, a házon kialakított légszelepphez csatlakoztatott első kamra van elrendezve, továbbá az áramlási járatban, az első régió és a dugattyún lévő második tömítőelem között második kamra van kialakítva, és a dugattyú második tömítőeleme a dugattyú második helyzetében a ház belső falának legalább egy részével érintkezésben van az áramlási járatban a második régió és egy olyan folyadékátmeneti pont között, amely az áramlási járat és a tömlővégjárat között van, valamint a dugattyú első helyzetében a második kamra térfogata kisebb, mint a dugattyú második helyzetében.

A ház külső felületén célszerűen az első nyílás közelében legalább egy csavarmenet van elrendezve.

A tömlőcsatlakozó előnyösen, legalább egy részét körbevevő, és belső falán legalább egy csavarmenettel kialakított karmantyúval van ellátva.

5 A szelep célszerűen a dugattyút első helyzete felé feszítő rugóval van ellátva.

A dugattyún előnyösen váll, valamint az áramlási járatban az első helyzetében lévő dugattyún kialakított vállal érintkező további váll van kiképezve.

10 A dugattyú kedvezően üreges.

Az áramlási járatban célszerűen a rugót megtámasztó záróelem van elrendezve.

Legalább az első vagy második tömítőelem célszerűen a dugattyú anyagától különböző, rugalmas anyagból van kialakítva.

15 Az első tömítőelem előnyösen O gyűrű.

A dugattyún célszerűen fej, és a fejnél kisebb átmérőjű nyak van kialakítva.

Az áramlási járatnak előnyösen első vége és az első végnél nagyobb átmérőjű második vége van.

20 A második tömítőelem kedvezően O gyűrű.

A találmányt a továbbiakban a csatolt rajzra hivatkozással ismertetjük részletesen. A rajzon az

25 1. ábra a találmány szerinti szelep ábrázolása működés közben, amikor is folyadékvezetékhez csatlakoztatott folyadékforrásból folyadékot vezetünk a páciens testébe vezető katéterhez, a

2. ábra a találmány első kiviteli alakja szerinti szelep házát mutatja be, a

30 3. ábra a 2. ábrán bemutatott ház felülnézete, a

4. ábra a 2. ábrán bemutatott ház oldalnézete, az

5. ábra a 2. ábrán bemutatott ház hátulnézete, a

6. ábra a 2. ábrán bemutatott és annak 6–6 vonala mentén vett keresztmetszet a házról, a

35 7. ábra a találmány első kiviteli alakja szerinti szelep perspektívikus nézete, a

8. ábra a 7. ábrán bemutatott szelep felülnézete, a

9. ábra a 7. ábrán bemutatott szelep hátulnézete, a

40 10. ábra a 9. ábrán bemutatott szelep másik hátulnézete, a

11. ábra a 7. ábrán bemutatott szelepnek a 11–11 vonalak mentén vett keresztmetszete, amely azt mutatja, hogy a szelep dugattyúja nyugalmi helyzetben van, a

45 12. ábra a 11. ábrán bemutatott szelep keresztmetszete, ahol a dugattyút gyógyászati eszköz hegye második helyzetbe kényszeríti, a

13. ábra a találmány első kiviteli alakja szerinti szelep dugattyújának perspektívikus képe, a

50 14. ábra a 13. ábrán bemutatott dugattyú felülnézete, a

15. ábra a 13. ábrán bemutatott dugattyú oldalnézete, a

16. ábra a 14. ábrán bemutatott dugattyú oldalnézeti keresztmetszete a 16–16 vonalak mentén, a

17. ábra a 14. ábrán bemutatott dugattyú hátulnézete, a

60 18. ábra a találmány második kiviteli alakja szerinti szelep keresztmetszete, amely bemutatja

azt a helyzetet, amikor a szelep dugattyúja első helyzetben van, a

19. ábra a 18. ábrán bemutatott szelep oldalke-
resztmetszete, amikor a szelep egy máso-
dik helyzetben van, a
36. ábra a találmány tizenegyedik kiviteli alakja
szerinti szelep perspektivikus nézete, a
37. ábra a 36. ábrán bemutatott szelep felülnézete, a
38. ábra a 37. ábrán bemutatott szelep keresztmet-
szete a 38–38 vonal mentén, ahol a sze-
lep dugattyúja első helyzetben van, a
39. ábra a 37. ábrán bemutatott szelep keresztmet-
szete a 39–39 vonal mentén, ahol a sze-
lep dugattyúja második helyzetben van, a
40. ábra a 36. ábrán bemutatott szelep háza pers-
pektivikus nézetben, a
41. ábra a 40. ábrán bemutatott ház felülnézete, a
42. ábra a 41. ábrán bemutatott ház keresztmet-
szete a 42–42 vonal mentén, a
43. ábra a 41. ábrán bemutatott ház keresztmet-
szete a 43–43 vonal mentén, a
44. ábra a szelep dugattyújának perspektivikus né-
zete, a
45. ábra a 44. ábrán bemutatott dugattyú felülnéze-
te, a
46. ábra a 44. ábrán bemutatott dugattyú oldalné-
zete, a
47. ábra a 44. ábrán bemutatott dugattyú második
oldalnézete, a
48. ábra a 46. ábrán bemutatott dugattyú kereszt-
metszete a 48–48 vonal mentén, a
49. ábra a találmány tizenkettedik kiviteli alakja
szerinti szelep keresztmetszete, ahol a tö-
mítőelem első helyzetben van, az
50. ábra a 49. ábrán bemutatott szelep keresztmet-
szete, ahol a tömítőelem második helyzet-
ben van.

Az 1–17. ábrák a találmány első kiviteli alakja sze-
rinti 20 szelepet mutatják be. Az 1. ábra a 20 szelep
egyik felhasználási módját illusztrálja, amelyre a 20 sze-
lep különösen alkalmas. Természetesen a 20 szelepet
számos további módon is fel lehet használni.

Ahogy az 1. ábrán is látható, a 20 szelepet előnyö-
sen használhatjuk folyadék továbbításának szabályo-
zására 22 katéterhez 24 folyadékforrásból, például in-
fúziós zsákból. Ebben az elrendezésben első 21 gyó-
gyászati eszközt csatlakoztatunk a 20 szelepphez. Az
első 21 gyógyászati eszköz lényegében 23 cső, amely
22 katéterhez vezet. A 23 cső egyik végét a 20 szelep-
hez csatlakoztattuk, és a 22 katéter hegye a páciens
testében van.

A 20 szelepphez második 26 gyógyászati eszközt is
csatlakoztattunk. A második 26 gyógyászati eszköznek
27 csatlakozótágja van, amely az infúziós 24 folyadék-
forráshoz vezető 29 cső egyik végén van elrendezve.

Ilyen összeállításban a 20 szelep lehetővé teszi a
folyadék áramlását a 24 folyadékforrásból vagy más
orvosi folyadékforrásból a 22 katéterhez, és így a pá-
ciens testébe. A 20 szelep továbbá úgy van elrende-
ve, hogy amikor a második 26 gyógyászati eszközt le-

csatlakoztatjuk, a folyadék áramlása a 20 szelepen át
lehetetlen. Ezenkívül, ha a második 26 gyógyászati
eszközt lecsatlakoztattuk, a 20 szelep kényszeráram-
lást hoz létre, azaz a folyadék a páciens felé áramlik,
ennél fogva megakadályozzuk a 22 katéter eldugulását.

A találmány szerinti 20 szelep első kiviteli alakját
részletesen ismertetjük. Ahogy a 2–6. ábrákon látható,
a 20 szelep 28 házzal van kialakítva. A 28 ház lényegé-
ben „T” alakú, és hosszabb részén 30 első vég van el-
rendezve, amelyen első 31 nyílás van, továbbá van
egy másik zárt 32 vége is.

33 tömlőcsatlakozó nyúlik ki a 28 ház hosszabb ré-
széből. A 33 tömlőcsatlakozónak harmadik 34 vége van,
amelyen 35 tömlővég helyezkedik el (lásd 7. ábra).

A 6. ábrán megfigyelhetjük, hogy a 28 ház falának
belső felülete 36 áramlási járatot ölel körül, és ez a
36 áramlási járat a 30 első végtől a második 32 végig
nyúlik. Ezenkívül 38 tömlővégjárat nyúlik a 36 áramlási
járatból a harmadik 34 végig.

Ahogy már megállapítottuk, a 28 ház második
32 vége zárt. Célszerűen 40 záróelem van elrendezve
a 28 ház második 32 végén.

A 33 tömlőcsatlakozótól eltekintve a 28 ház lényeg-
ében hengeres csakúgy, mint a 36 áramlási járat.
A 28 ház 30 első vége úgy van kialakítva, hogy kanül
hegyét vagy 37 hegyet fogadhat magába, amely egy
ANSI szabványú injekciós fecskendő hegye, ahogy azt
a 12. ábrán láthatjuk. A 36 áramlási járat átmérője a
30 első végén nagyobb, mint az ilyen típusú fecskendő
orra. Szándékunk szerint azonban a 36 áramlási járat
átmérője bármilyen méretű lehet, a lényeg az, hogy le-
hetővé tegye másfajta csatlakozóeszközök csatlakoz-
tatását is.

Célszerűen a 20 szelep 30 első végén 26 gyógyá-
szati eszközök záróillesztésére szolgáló elemek van-
nak elrendezve. Egy kedvező kiviteli alakban 44 mene-
tek vannak elrendezve a 28 ház külső felületén a
30 első végnél azért, hogy olyan menetekkel illeszked-
jenek, amelyek a második 26 gyógyászati eszköz
27 csatlakozótágján vannak kialakítva. A 44 menetek
helyett másfajta elemek is ismertek és használhatók a
szakmai gyakorlatban.

Mint ahogy a 36 áramlási járat lényegében hengeres,
a 40 záróelem lényegében körkörös. A 40 záróelem a
28 ház falához a második 32 vég közelében illeszke-
dik, hogy lezárja a 36 áramlási járatot. A 40 záróelem
kerület menti peremén célszerűen egy kifelé nyúló
46 perem van elrendezve azért, hogy illeszkedjen a
28 ház belső felületéhez a 36 áramlási járatban, és ez-
zel 40 záróelemet a helyén rögzítse.

A későbbiek folyamán részletesebben ismertetendő
okok miatt a 36 áramlási járat átmérője a 28 ház
30 első végénél kisebb, mint a második 32 végnél.
Ahogy látható is, a 36 áramlási járat leszűkül (a máso-
diktól a 32 végtől, a 30 első vég felé) valahol ott, ahol a
38 tömlővégjárat kinyúlik a 36 áramlási járatból. Ezen-
kívül a 36 áramlási járat tovább szűkül a 38 tömlővég-
járaton túl a 30 első vég közelében. Azon a ponton,
ahol a 36 áramlási járat összesűkül az első 32 vég kö-
zelében, körbefutó 48 váll van kialakítva.

Ahogy a 11. és 12. ábrán látható, a 36 áramlási járatban 42 dugattyú van csúszthatóan elrendezve. A 13–17. ábrákon látható, hogy a 42 dugattyú lényegében hengeres, és olyan maximális külső átmérője van, amely némileg kisebb, mint a 36 áramlási járat maximális átmérője. A 42 dugattyúnak 50 első vége és 52 második vége van, továbbá adott hossza az egyik végétől a másikig, amely kisebb, mint a ház 30 első vége és második 32 vége közötti távolság.

A 42 dugattyúnak 54 feje van 50 első végén. Ahogy az látható, az 54 fej külső alakját tekintve körkörös, de ferde 56 felülete van. 58 nyak köti össze az 54 fejet a 42 dugattyú 60 testével. Az 58 nyak az 54 fejjel összehasonlítva célszerűen csökkentett átmérőjű. 67 O gyűrű, vagy hasonló tömítőelem van elrendezve az 58 nyak csökkentett átmérője körül, hogy érintkezzék a 28 ház felületéhez.

A 60 test első része, amely az 58 nyak közelében van, kisebb átmérőjű, mint a 60 test második része, amely közelebb van az 52 második véghez. Az átmenet e között a két rész között 62 vállat képez. A 62 váll úgy van elrendezve, hogy elérje a 28 ház 36 áramlási járatában lévő 48 vállat, megakadályozva a 42 dugattyú kivételét a 28 ház 30 első végén.

Egymással szemben (azaz 180°-ra egymástól) egy pár hosszúkás 64 felület van kialakítva a 42 dugattyú 60 testén. A 64 felületek sugárirányban a 62 váll magasságával egyenlő mélységűek (úgy, hogy a 64 felületek alja ugyanazon a szinten van, mint a 36 áramlási járat fala 28 ház első részén).

66 horony van kialakítva a 42 dugattyú 52 második vége közelében. Célszerűen 68 tömítőelem (lásd 11. és 12. ábra) van elrendezve a 66 horonyban. A 68 tömítőelem célszerűen O gyűrű, amely gumiból vagy hasonlóan rugalmas tömítő hatású anyagból van kialakítva.

Célszerű kiviteli alakban a 42 dugattyúban 72 üreg van kiképezve. Ahogy ez látható is, a 72 üreg befelé nyúlik a 42 dugattyú 52 második vége felől. A 72 üreg célszerűen három átmérővel van kialakítva, amelyek közül a legnagyobb közel van az 52 második véghez, továbbá átmérője két lépésben kúposan megy át két további átmérőbe, amelyek kisebbek, mint az első átmérő. A 72 üreg összeköttetésben van a 28 házon belüli 36 áramlási járatral. A 72 üregnek célszerűen három átmérője van, és a 28 ház falának vastagsága lényegében egyenletes, ami megkönnyíti a szelepház kialakítását. A 72 járatnak háromnál több vagy kevesebb különböző átmérője is lehet.

Az összeszerelt 20 szelep, amelyben a 42 dugattyú a 28 házban van elrendezve, megfigyelhető a 7–12. ábrákon. Láthatjuk azt is, hogy a 68 tömítőelem a 36 áramlási járatot első 39 kamrára és második 41 kamrára osztja. Az első 39 kamra tere a 40 záróelem és a 42 dugattyú 52 második vége között van csakúgy, mint az a tér, amelyet a 42 dugattyún belül a 72 üreg képez. A második 41 kamra a 68 tömítőelem és a 28 ház 30 első vége között lévő térnek az a része, amelyet nem foglal el a 42 dugattyú.

Ahogy a 11. és 12. ábrán látható, a 42 dugattyú egy nyugalmi helyzetből – amelyben a 62 váll érintke-

zésben van a 48 vállal és a 42 dugattyú 50 első vége kinyúlik a 28 ház 30 első végéből –, egy második benyomott helyzetbe mozgatható, amelyben a 42 dugattyú a 28 ház második 32 végének közelében helyezkedik el.

A 42 dugattyúnak az első helyzetbe történő rugalmas előfeszítésére célszerűen 70 rugó szolgál. A 70 rugó spirálrugó, és első végén érintkezésben van a 40 záróelemmel, továbbá második vége érintkezik a 42 dugattyúval, célszerűen a 72 üregeken belül egy olyan vállnál, amelyet a furat átmérőjének változása képez.

A 39 kamra levegővel van megtöltve. Hogy megkönnyítsük a 42 dugattyú mozgását a 28 ház második 32 vége felé, célszerűen a 40 záróelemen áthaladó 75 légszelep van kialakítva (lásd az 5. ábrát is). A 75 légszelep lényegében egy járat a 40 záróelem anyagában, amely a 39 kamrát a 20 szelepet körülvevő térrel köti össze, lehetővé téve, hogy a levegő ki és be mozogjon a 39 kamrába.

A 33 tömlőcsatlakozó lényegében merőlegesen áll ki a 28 házból, annak 30 első vége és második 32 vége között. A 33 tömlőcsatlakozót lényegében 76 hengeres fal határolja, amely kifelé áll a 28 ház falából. A 76 hengeres fal alkotja a 38 tömlővégjáratot.

Ahogy az legjobban a 7., továbbá a 11–12. ábrákon látható, célszerűen menetes 78 karmantyú van elrendezve a 28 ház 35 tömlővége körül. A 78 karmantyúnak olyan belső átmérője van, amely nagyobb, mint a 76 hengeres fal külső átmérője. A belső átmérő gyakorlatilag elég nagy ahhoz, hogy teret képezzen a 76 hengeres fal és a 78 karmantyú között, amelybe cső vagy más eszköz vége illeszthető.

A 78 karmantyú célszerűen a 76 hengeres falhoz van csatlakoztatva. Ahogy azt a 7., valamint a 9–12. ábrákon láthatjuk, a 78 karmantyú külső felületének számos 80 hornya van, amellyel megkönnyítjük a 78 karmantyú megfogását.

A továbbiakban a 20 szelep működését az ábrák alapján ismertetjük részletesen. A felhasználó először is első 21 gyógyászati eszközt csatlakoztat a 35 tömlővégnyíláshoz a harmadik 34 végen. Ha az első 21 gyógyászati eszköz a fent leírt típusú, 23 cső csatlakozóval ellátott végét bevezetjük a 76 hengeres fal mentén a fal külső része és a 78 karmantyú belső része között.

A csatlakozó célszerűen menetesen kapcsolódik a 78 karmantyúhoz.

A felhasználó ezt követően csatlakoztatja a második 26 gyógyászati eszközt a 20 szelep első 31 nyílásához. Célszerűen az 26 gyógyászati eszköznek legömbölyített 37 hegye van, amely 27 csatlakozótágon belül helyezkedik el, amelynek zárószerkezete például 44 menetekhez illeszkedik.

A felhasználó előretolja a tű 37 hegyét mindaddig, amíg ez el nem éri a 42 dugattyú 56 felületét. Ha a felhasználó továbbtolja a 26 gyógyászati eszközt, a 42 dugattyú a 28 ház második 32 vége felé nyomódik, összenyomva a 70 rugót. A levegő, amely a 36 áramlási járaton belül a 40 záróelem és a 42 dugattyú között, valamint a dugattyú 72 üregén belül van, kipréselődik a 40 záróelemen kialakított 75 légszelepen át.

Ha a 26 gyógyászati eszköz 27 csatlakozótagját a 28 ház 30 első végére felszerelte, a felhasználó a 27 csatlakozótagot a 28 házhoz rögzíti, hogy biztonságos kötést hozzon létre. A 26 gyógyászati eszköz így a 12. ábrán bemutatott helyzetben van csatlakoztatva a 20 szelephez.

Ha a 42 dugattyú ebben a helyzetben van, áramlási út jön létre a második 26 gyógyászati eszköztől (és a 29 csövön át a 24 folyadékforrástól az 1. ábrán bemutatott elrendezésben) a 20 szelepen át az első 21 gyógyászati eszközhöz (és így a 22 katéteren át a páciensig). A folyadék átfolyik a kanül 37 hegyén át a 42 dugattyú 54 feje mentén a második 41 kamrába, azaz a 42 dugattyú és a 28 ház belső felülete közötti térbe, a 64 felületek mentén. A 20 szelepen belül lévő folyadék teljes térfogata, amikor a második 26 gyógyászati eszközt csatlakoztattuk, és a folyadék megtölti a második 41 kamrát, V1 térfogat nagyságú.

A 68 tömítőelem miatt a folyadék nem folyhat túl a 42 dugattyú 52 második végén az első 39 kamrába. Ezért a második 26 gyógyászati eszközből a 20 szelep irányába áramló folyadék arra kényszerül, hogy befolyjon a 38 tömlővégjáratba és ezen át a 23 csőbe, majd a páciens testébe.

Rendkívül lényeges, hogyha a második 26 gyógyászati eszközt lecsatlakoztatjuk a 20 szelepről, a 20 szelep a folyadékot a 21 első gyógyászati eszköz irányába kényszeríti a 38 tömlővégjáraton át. Amint a második 26 gyógyászati eszközt lekapcsoltuk, a 70 rugó erejénél fogva a 42 dugattyú a 28 ház 30 első vége felé mozdul. Amint a 42 dugattyú ebben az irányban mozog, átcsúszik a 36 áramlási járat legszűkebb részén a 28 ház 30 első vége közelében. Ennek a mozgásnak az eredményeként a második 41 kamrában lévő teljes folyadéktérfogat a 42 dugattyú és a 28 ház között csökken. Ha a 42 dugattyú 62 válla hozzáütkezik a 48 vállhoz, a dugattyú mozgása megáll, és a 20 szelepen belüli folyadéktérfogat minimális, V2 mennyiséget foglal el.

Mivel a második 26 gyógyászati eszköz leválasztása folytán a folyadék térfogata a 20 szelepen csökken, némi folyadéknak el kell távoznia a 28 házból. Ez a folyadékmozgás a 64 felület mentén valósul meg, és a folyadék a páciens irányában beáramlik a 38 tömlővégjáratba, a folyadék teljes térfogata kényszermozgást végez, a V_D kinyomott térfogat egyenlő a V2 és V1 térfogatok különbségével.

Ha a 42 dugattyú felült, a 20 szelep megakadályozza a folyadék visszaáramlását az első 21 gyógyászati eszközből a 20 szelepen át, mivel a 42 dugattyú a 28 ház 30 első vége közelében lezárja a 36 áramlási járatot. Ez például megakadályozza, hogy a páciens vérnyomása visszanyomja a vért a 20 szelepbe és kinyomja a 31 nyíláson.

Amellett, hogy kényszeráramlást áramlást kelt, a találmány szerinti 20 szelepnek számos más előnye is van. Gyakori eset, hogy a gyógyászati 20 szelepeknek olyan folyadékterük van a 20 szelep belsejében, amelyben a folyadék pang. A folyadék pangása nemkívánatos jelenség, mert a baktériumok növekedésének kedvez és hasonló problémákat okoz.

A találmány szerinti 20 szelep folyadéktároló térfogata a 42 dugattyú és a 28 ház fala között van, amely meghatározza a 36 áramlási járatot. Ez a lényegében gyűrű alakú tér mindig tele van folyadékkal, amelyet a 42 dugattyú 50 első vége felől injektálunk be.

A jelen találmány további lényeges eleme az, hogy a 42 dugattyú 50 első végének 56 felülete sima. Ez lehetővé teszi a 20 szelepet felhasználó számára, hogy letörölje a kanül 37 hegyét, mielőtt csatlakoztatná a 26 gyógyászati eszközt a 20 szelep első 31 nyílásához. A letörlés történhet alkohollal vagy hasonló fertőtlenítőszerrel, amely arra szolgál, hogy megakadályozza a baktériumok és hasonlók bejutását a 20 szelepen át a folyadékrendszerbe.

Most már talán érthető, hogy a 20 szelep, mind a második 26 gyógyászati eszköz leválasztása esetén működésbe lépő, folyadékteret csökkentő eszközzel (azaz ebben az esetben a 41 kamra térfogatát csökkentő eszközzel), mind pedig a második 26 gyógyászati eszközt csatlakoztatásakor a 20 szelepen át áramlási úttá alakítására szolgáló eszközzel is rendelkezik, és ezzel az eszközzel zárjuk az áramlási utat is, ha a második 26 gyógyászati eszközt lecsatlakoztatjuk a 20 szelepről. Ebben az első kiviteli alakban ezek az eszközök egyetlen 42 dugattyúban testesülnek meg.

Egy találmány szerinti második kialakításnak megfelelő 120 szelep látható a 18. és 19. ábrán. Ahogy megfigyelhetjük, ez a 120 szelep olyan 128 házból áll, amely hasonló a 20 szelep házához, amelyet fentebb ismertettünk, eltekintve attól, hogy ez a 128 ház rövidebb, tehát a távolság 130 első vége és 132 második vége között kisebb, minthogy a 120 szelep 142 dugattyúja szintén rövidebb.

Ahogy az látható, a 130 első vég 131 első nyílást formál, és az ellenkező oldali 132 második vég zárt. 133 tömlőcsatlakozó nyúlik ki 134 harmadik végként, amely a tömlővég 135 nyílását alkotja.

136 járat húzódik a 128 ház 130 első vége és a 132 második vége között. A 136 járatot a 128 ház falának belső felülete határolja. Ebben a kiviteli alakban a 136 járat lényegében hengeres, és nincsenek vállalai vagy lépcsői.

Tömlővég- 138 járat nyúlik merőlegesen a fő 136 járatból a 128 ház első és második 130, 132 végei között. A tömlővég- 138 járatot célszerűen 176 fal határolja. A tömlővég- 138 járat lényegében hengeres.

142 dugattyú van mozgathatóan elrendezve a 128 ház 136 járatában. A 142 dugattyúnak 160 teste van, amely lényegében hengeres, továbbá 150 első vége és 152 második vége. A 150 első vég 154 fejet alkot, amelynek ferde 156 felülete van. Ebben a kiviteli alakban a 142 dugattyú hasonló az első kiviteli alak szerinti 42 dugattyúhoz, azzal a különbséggel, hogy a 142 dugattyú sokkal rövidebb és nincsenek eltérő átmérőjű keresztmetszetei.

166 horony van kialakítva a 160 testen a 150, 152 első és második végek között. Megfigyelhető, hogy 168 tömítőelem van elrendezve a 142 dugattyú 166 hornyában. Ez a 168 tömítőelem a 128 házban lévő 136 járatot első 139 kamrára és második 141 kamrára osztja.

A 142 dugattyú 160 testében a 152 második végtől induló 172 üreg van kialakítva. 170 rugó első vége van elrendezve a 172 furatban és ebből a 128 ház 132 második vége felé nyúlik, hogy a 142 dugattyút a 128 ház 130 első vége felé nyomja.

A 128 ház 132 második végén át 175 légszelep van elrendezve. A 175 légszelep lehetővé teszi a levegő áramlását az első 139 kamra és a 128 ház környezete között.

A 128 ház 130 első vége közelében rugalmas, bemetszett 182 tömítőelem van elrendezve. A 182 tömítőelem lényegében körkörösén tömíti a 136 járatot, és célszerűen tartalmaz egy előre kialakított átmenő-184 részt, amelyen át 26 gyógyászati eszközt lehet keresztülnyomni. A 182 tömítőelem célszerűen rugalmas anyagból van kialakítva úgy, hogy alakját rugalmasan visszanyeri (újra tömít, ahogy az a 18. ábrán látható), ha a 184 rés bezárul, és megakadályozza, hogy a folyadék kifolyjon a 184 résen.

Csakúgy, mint az első kiviteli alak esetében, itt is 178 karmantyú van elrendezve a 176 fal körül, amely a 128 ház 133 tömlőcsatlakozóját alkotja. A 178 karmantyú belső felületén célszerűen 179 menettel van ellátva.

A továbbiakban a 120 szelep működését ismertetjük a 18. és 19. ábra alapján. A felhasználó először is csatlakoztatja az első 21 gyógyászati eszközt (nem látható, de hasonló is lehet, mint az 1. ábrán bemutatott eszköz) 134 harmadik végénél lévő 135 nyíláshoz. Ha a első 21 gyógyászati eszköz a fent leírt típusú, a cső szabad végét bevezetjük a 176 fal mentén, a fal 176 külső része és a 178 karmantyú belseje között.

A felhasználó ezt követően második 126 gyógyászati eszközt csatlakoztat a 120 szelep első 131 nyílásához. A 126 gyógyászati eszköznek célszerűen legömbölyített 137 hegye van.

A felhasználó előrenyomja a 137 hegyet mindaddig, amíg az érintkezésbe nem kerül a 142 dugattyú 156 felületével. Ahogy a felhasználó tovább nyomja az 126 gyógyászati eszközt, a 142 dugattyú 170 rugót összenyomva a 128 ház 132 második végének irányába nyomódik. 140 záróelem és a 142 dugattyú között, valamint a dugattyú 172 furatában lévő első 139 kamrában elhelyezkedő levegőt ezzel kinyomja a 140 záróelemben lévő 175 szelepen át.

Ha a 142 dugattyú ebben a helyzetben van (ahogy a 19. ábrán is látható), folyadékáramlási út jön létre a második 126 gyógyászati eszköztől (mint amilyen egy infúziós zsákból leszálló cső) a 120 szelepen át a 21 első gyógyászati eszközözig (és így a katéteren át a pácienshez). A folyadék a katéter 137 hegyén át a 142 dugattyú 154 feje mentén a második 141 kamrába áramlik. A 120 szelepen belüli folyadék teljes térfogata, amikor a második 126 gyógyászati eszközt csatlakoztattuk és a folyadék megtölti a második 141 kamrát, V1 értékű.

A folyadék nem folyhat túl a 168 tömítőelemen az első 139 kamrába. Ennek eredményeként a második 126 gyógyászati eszköz felől a második 141 kamrába áramló folyadék kénytelen a tömlővég- 138 járatba folyni és ezen át a csőbe és a páciens testébe.

Rendkívül lényeges, hogy ha a második 126 gyógyászati eszközt lecsatlakoztatjuk a 120 szelepről, a 120 szelep a folyadékot az első 21 gyógyászati eszköz irányába kényszeríti a tömlővég- 138 járaton át. Amint a második 126 gyógyászati eszközt lekapcsoltuk, a 170 rugó erejénél fogva a 142 dugattyú a 128 ház 130 első vége felé mozdul. Míg a 142 dugattyú ebben az irányban mozog, a 142 dugattyú átcsúszik a 128 ház 130 első vége közelében az áramlási 136 járat legszűkebb részén. Ennek a mozgásnak az eredményeként a második 141 kamrában lévő teljes folyadéktérfogat a 142 dugattyú és a 128 ház között csökken. Ha a 142 dugattyú eléri a 182 tömítőelemet, a 142 dugattyú mozgása megáll, és a 120 szelepen belüli folyadéktérfogat minimális, V2 mennyiségre csökken.

Mivel a második 126 gyógyászati eszköz leválasztása folytán a folyadék térfogata a 120 szelepen csökken, némi folyadéknak el kell távoznia a 128 házból. Ez a folyadékmozgás a 138 járaton át valósul meg a páciens irányában, a folyadék teljes térfogata kényszermozgást végez, a kinyomott térfogat egyenlő a V2 és V1 térfogatok különbségével.

Ha az 126 gyógyászati eszköz 137 hegyét eltávolítottuk, a 120 szelep megakadályozza a folyadék további áramlását az első 21 gyógyászati eszköztől vissza a 120 szelepen át, mivel a 182 tömítőelemben lévő 184 rés lezár és újratömít, a 128 ház 130 első vége közelében lezárva a 136 járatot.

Amellett, hogy kényszeráramlást áramlást kelt, a találmány szerinti 120 szelepek számos más előnye is van. A 120 szelepek olyan folyadéktérfogata van a 142 dugattyú és a 128 ház között, amely a fő 136 járatot alkotja. Ez a tér mindig tele van folyadékkal, amelyet a 142 dugattyú 150 első vége felől injektálunk be.

Előnyösen tűt használhatunk arra, hogy áthatoljunk a 182 tömítőelemen a kanül legömbölyített végű 137 hegye helyett. Ebben az elrendezésben a 182 tömítőelem célszerűen rugalmas és újratömít, viszont nem kell előre felhasítani.

Ahogy az talán most már világos, a 120 szelepen át megteremtett áramlási csatorna létrehozására szolgáló eszköz, továbbá a 120 szelepen belüli a folyadéktér csökkentésére szolgáló eszköz – amikor a második 126 gyógyászati eszközt eltávolítjuk – ebben a kiviteli alakban különbözik egymástól. Itt ugyanis a folyadékcsatorna létrehozására szolgáló eszköz a 184 rés, míg a folyadéktér csökkentésére szolgáló eszköz a rugalmasan feszített 142 dugattyú.

A találmány szerinti 1020 szelep tizenegyedik kiviteli alakja látható a 36–49. ábrákon. Ez az 1020 szelep több szempontból hasonló az első kiviteli alak szerinti 20 szelephez.

A 36. ábrán megfigyelhető, hogy az 1020 szelep 1028 házzal van kialakítva, amely „T” alakú és 1030 első vége, továbbá ellenkező második 1032 zárt vége van. 1033 tömlővég nyúlik kifelé az 1028 házból lényegében merőlegesen, és 1034 harmadik véget alkot, amely az 1035 tömlővégbemenetet alakítja ki.

Ahogy az a 38. és 39. ábrán látható, 1036 járat nyúlik az 1030 első végtől a második 1032 zárt vég felé az

1028 házban belül. Ezenkívül 1038 tömlővégjárat nyúlik az 1036 járatból az 1035 tömlővégbemeneten keresztül az 1034 harmadik vég felé.

Az 1036 járatnak két átmérője van. Az 1036 járat első, kisebb átmérős része az 1030 első vég felől az 1038 tömlővégjárat közelébe irányul. Az 1036 járat átmérője ezt követően nagyobb átmérőjű keresztmetszetet vesz fel a második 1032 zárt vég felé haladva. Az 1036 járat e két részének áthatásában 1048 váll van kialakítva.

1042 dugattyú van csúszthatóan elrendezve az 1036 járatban belül. A 44–48. ábrákon látható, hogy az 1042 dugattyú lényegében hengeres, maximális külső átmérője némileg kisebb, mint az 1036 járat maximális átmérője. Az 1042 dugattyúnak 1050 első vége, 1052 második vége, továbbá ezek között olyan hossza van, amely kisebb, mint az 1028 ház második 1032 zárt vége és 1030 első vége közötti távolság.

Az 1042 dugattyúnak első 1054 dugattyúteste van, amely az 1050 első vég és az 1056 második testrészt között van elrendezve. Az 1056 második testrész külső átmérője nagyobb, mint az 1054 dugattyútest átmérője, ezek áthatását 1062 váll alkotja. Ez az 1062 váll úgy van elrendezve, hogy az 1028 házban lévő 1048 vállhoz a továbbiakban ismertetett módon illeszkedik.

1066 horony van kialakítva az 1042 dugattyúban az 1052 második vég közelében. Célszerűen 1068 tömítőelem (lásd 38. és 39. ábra) van elrendezve ebben az 1066 horonyban. Az 1068 tömítőelem célszerűen O gyűrű.

„V” alakú 1064 horony van kialakítva az 1042 dugattyú 1054 dugattyútestében. Ez az 1064 horony az 1050 első végtől az 1052 második vég felé terjed.

Egy kedvező kiviteli alakban az 1042 dugattyú üreges. Ahogy az látható is, ez az üreg 1072 furat, amely az 1052 második vég felől nyúlik az 1042 dugattyúba. Ahogy az jól látható, az 1072 furatnak két különböző átmérőjű része van, amelyek vállat formálnak. Ha az 1042 dugattyút elhelyezzük az 1028 házban (lásd a 38. és 39. ábrákat), az 1072 furat összeköttetésbe kerül az 1036 járatnál.

1082 tömítőelem van elrendezve az 1028 ház 1030 első végénél, amely lezárja az 1036 járatot. Az 1082 tömítőelem célszerűen 1083 végsapka segítségével van az 1028 házra illesztve.

Az 1082 tömítőelem célszerűen rugalmas, előre reszelt, újrászigetelő elem. Az 1083 végsapkában 1085 járat van kialakítva, amely egytengelyű az 1036 járatnál. Henger alakú 1087 oldalfal van elrendezve az 1083 végsapka egyik vége felől és úgy van kialakítva, hogy az 1028 ház külső részét 1030 első végnél érje el. Ahogy az ábrán is látható, az 1083 végsapkának hornya van az 1087 oldalfal belső részén, amely bepattanó illesztéssel az 1028 ház külső részén kialakított 1089 bordához illeszkedik.

Ahogy az előző kiviteli alakok esetében is, a 1038 tömlővégjáratot 1076 falszerkezet öleli körül, amely kifelé nyúlik az 1028 házban. 1078 karmantyú van az 1076 falszerkezettől kissé arrébb elrendezve.

1079 menetek vannak kialakítva az 1078 karmantyú belső felületén.

Az összeszerelt 1020 szelep, amelyben az 1042 dugattyút az 1028 házban áthaladó 1036 járatban elhelyeztük, legjobban a 38. és 39. ábrán látható. Megfigyelhető, hogy az 1068 tömítőelem az 1036 járatot 1039 első kamrára és 1041 második kamrára osztja. Az 1039 első kamra az 1028 ház 1032 zárt vége és az 1042 dugattyú 1052 második vége közötti, valamint az 1042 dugattyúban elrendezett 1072 furaton belüli tér. Az 1041 második kamra tere az 1042 dugattyúban lévő 1068 tömítőelem és az 1028 ház 1030 első végénél lévő 1082 tömítőelem közötti tér.

Ahogy az ábrán is látható, az 1042 dugattyú első vagy nyugalmi helyzetből – amelyben 1062 váll 1048 vállhoz illeszkedik – elmozdítható második, összenyomott helyzetbe – amelyben az 1042 dugattyú az 1028 ház 1032 zárt vége irányában van elmozdítva.

Az 1042 dugattyú első helyzetbe történő előfeszítésére szolgáló eszköz célszerűen 1070 rugó. Ahogy az látható az ábrán is, az 1070 rugó spirálrugó, amely az 1028 ház 1032 zárt vége és az 1042 dugattyúban az 1072 furat átmérőjének lépcsőjénél kialakított váll között van elrendezve.

Az 1039 első kamra levegővel telített. Annak érdekében, hogy megkönnyítsük az 1042 dugattyú mozgását az 1028 ház 1032 zárt vége felé, 1075 légszelepet alakítottunk ki az 1032 zárt végen át.

A továbbiakban az 1020 szelep működését ismertetjük. A felhasználó először is első 21 gyógyászati eszközt csatlakoztat az 1035 tömlővégbemenethez a fent leírt módon. A felhasználó ezt követően legömbölyített végű kanült vagy más 1037 gyógyászati eszközt (lásd 39. ábra) nyom át az 1083 végsapkában kialakított 1085 járaton, majd ezt követően az 1082 tömítőelemben kialakított részen. A felhasználó előretolja az 1037 gyógyászati eszközt mindaddig, amíg az 1042 dugattyút az 1028 ház 1032 zárt vége felé nyomja, ahogy az a 39. ábrán látható.

Ha az 1042 dugattyú ebben a helyzetben van, áramlási csatorna alakul ki az 1037 gyógyászati eszköztől az 1042 dugattyú külső része és az 1028 ház fala közötti 1041 második kamrán át, az 1038 tömlővégjáratig. A folyadék szabadon áramlik az 1037 gyógyászati eszköz csúcán át, mivel a nyitott „V” alakú 1064 horony a csúcs alatt kezdődik, és az 1052 második végtől 1050 első vég felé tart. Ebben a helyzetben az 1020 szelepnél maximális folyadék V1 kapacitása van.

Ha a felhasználó eltávolítja az 1037 gyógyászati eszközt, az előre felhasított rés az 1082 tömítőelemben újratömít megakadályozva, hogy a folyadék 1026 járatból kifolyjon az 1020 szelep 1030 első végén. Ugyanakkor, amikor az 1037 gyógyászati eszközt (vagy más eszközt) visszahúzzuk, az 1042 dugattyú felfelé mozog a 38. ábrán bemutatott helyzetbe a rugó erejénél fogva. Amikor az 1042 dugattyú a 38. ábrán bemutatott helyzetben van, az 1020 szelepen belüli térfogat minimális V2 mennyiségű.

Mivel a folyadék térfogata az 1020 szelepleben csökken, ahogy az 1042 dugattyú felfelé mozog, némi folya-

déknak távoznia kell az 1026 járatból. Ez a folyadékterfogat (V1–V2) az 1042 dugattyú mentén az 1038 tömlővéjárata folyik.

Az 1020 szelep is rendelkezik azzal az előnyös tulajdonsággal, hogy használat esetén kényszeráramlást kelt és az 1082 tömítőelem felső felülete sterilizálható.

A találmány szerinti 1120 szelep tizenkettedik kiviteli alakja látható 49. és 50. ábrán. Ennél a kiviteli alaknál az 1120 szelepnek 1128 háza van, amely olyan 1136 járatot alkot 1130 első végtől 1141 kamráig. 1138 tömlővéjárata vezet az 1141 kamrából az 1136 járatra lényegében merőlegesen.

Az 1128 háznak 1132 második vége van az 1130 első véggel ellentétes oldalon, az 1132 második vég nyitott az 1141 kamra felől.

1182 tömítőelem van elrendezve az 1141 kamrán belül. Ahogy a rajzon is látható, az 1182 tömítőelem rugalmas fordított „U” alakú tag. Első helyzetében az 1182 tömítőelem úgy van elrendezve, hogy zárja az 1138 tömlővéjárata az 1141 kamra felől (lásd 49. ábra).

1142 dugattyú van elrendezve az 1136 járaton belül és 1182 tömítőelem tetején ül. Ahogy az látható az ábrán is, az 1142 dugattyúnak első 1150 lapos vége van, továbbá ferde 1152 második vége. Az 1142 dugattyú lényegében körhenger alakú.

A fal, amely az 1136 járatot alkotja, hengeres az 1128 ház 1130 első végénél. Az 1132 második vég irányában a fal ferdén kifelé tart, és ezzel ferde 1148 felületet határoz meg.

1168 tömítőelem van célszerűen elrendezve az 1128 ház 1130 első végénél. Ez az 1168 tömítőelem úgy van kialakítva, hogy szigeteljen az 1142 dugattyú külső része felől azért, hogy megakadályozza a folyadék áramlását az 1142 dugattyú és az 1128 ház között az 1120 szelep 1130 első végénél.

Az 1120 szelep működése a következő. A felhasználó kanül vagy más gyógyászati eszköz csúcsát érintkezésbe hozza az 1142 dugattyú első 1150 lapos végével. A felhasználó az 1142 dugattyút az 1128 ház 1132 második vége felé nyomja mindaddig, amíg a luer-csatlakozó vagy hasonló eszköz érintkezésbe kerülhet az 1128 házon lévő menetekkel, ahogy az 50. ábrán látható.

Ahogy az 1142 dugattyú befelé mozog, mivel ferde 1152 második vége érintkezésbe kerül az 1182 tömítőelemmel és a tömítőelem összehúzódik, az 1142 dugattyú csúcsa a ferde 1148 felületnek ütközik az 1136 járat kibővülő szakaszán. Ebben a pillanatban az 1142 dugattyú 1150 lapos vége többé nem sima felület a kanül végéhez képest. Így a folyadék szabadon áramolhat a kanül csúcsából.

Ahogy az 1142 dugattyú befelé mozog, az 1182 tömítőelem olyan helyzetbe nyomódik össze, amelyben az 1138 tömlővéjárata érintkezésbe kerül az 1141 kamrával.

Folyadékáramlási csatorna jön létre a kanültől az 1142 dugattyú 1150 lapos vége és az 1136 járat mentén az 1141 kamrába, majd ezt követően az 1138 tömlővéjárata. Ebben a pillanatban a folyadék térfogata az 1120 szelepen belül V1.

Ha a felhasználó visszahúzza a kanült, az 1182 tömítőelem az 1142 dugattyút felfelé nyomja. Az 1142 dugattyú felfelé irányuló mozgását ferde 1148 felülettel történő érintkezése teszi lehetővé. Végül is az 1182 tömítőelem az 1142 dugattyút a 49. ábrán bemutatott helyzetbe mozgatja. Ekkor az 1182 tömítőelem újra zárja a 1138 tömlővéjárata az 1141 kamra felől.

Ezenkívül az 1168 tömítőelem tömít az 1142 dugattyú körül is, megakadályozva, hogy a folyadék az 1120 szelep belsejéből az 1136 járaton át az 1130 első vég felé áramoljon, és így kényszeráramlást hoz létre.

Ahogy az 1182 tömítőelem kitágul, az 1141 kamrán belüli térfogat csökken, arra készítve a folyadékot, hogy az 1138 tömlővéjárata felé áramoljon.

A fent ismertetett szelepeknek olyan 182, 1082, 1168, tömítőeleme van, amelyen tüvel vagy más eszközzel is áthatolhatunk a bemutatott kanül helyett. Ebben az elrendezésben a tömítőelem tömör is lehet (azaz előre nincs felvágva). Ebben az esetben a 142 dugattyú (vagy hasonló tag a fent ismertetett kiviteli alakok esetében) célszerűen kemény anyagból készült, amelyet nem lehet tüvel könnyedén átszúrni.

Ahogy fent leírtuk, minden szelep célszerűen olyan eszközzel van ellátva, amely nyitja és zárja a folyadék áramlási útvonalát a 20 szelepen át. Legalább egy kiviteli alak esetében ez az eszköz mozgatható 42 dugattyú, míg más kiviteli alakok esetében például előre felhasított 182 tömítőelem. A szakmai gyakorlatban számos eszközváltozatot alkalmazhatunk a fent leírtakon túl. Például újrazáró válaszfalat vagy hasonló elemet is használhatunk.

Ezenkívül minden 20 szelepből olyan eszköz van elrendezve, amellyel csökkenthető a benne lévő folyadék térfogata, ha az egyik 26 gyógyászati eszközt lecsatlakoztatjuk azért, hogy kényszeráramlást hozunk létre. Néhány kiviteli alak esetében ez az eszköz 42 dugattyú (például 42 dugattyú a 12. ábrán vagy 1042 dugattyú a 38. ábrán).

Néhány kiviteli példában a folyadék áramlási útvonalát nyitó és záró elem megegyezik a folyadékterfogatot csökkentő elemmel (például 42 dugattyú a 12. ábrán).

A fent leírt kiviteli alakok esetében a 20 szelepen belüli folyadékter a második 26 gyógyászati eszköz behelyezésével nő összenyomott állapotban és csökken a 26 gyógyászati eszköz visszahúzásával feszültségmentesített állapotban. Néhány kiviteli alakban a folyadékteret meghatározó szerkezet lényegében elernyed és nem tárol lényeges mennyiségű helyzeti energiát. 26 gyógyászati eszköz behelyezése eredményeként megváltozik a szerkezet úgy, hogy lehetővé teszi helyzeti energia tárolását. A helyzeti energia az gyógyászati eszköz visszahúzásával megszűnik, felszabadul, és a szerkezet visszatér lényegében ernyedett állapotába. A legkedvezőbb kiviteli alakok fenti ismertetése a találmány megvalósítása szempontjából és felhasználásuk módja a maga teljes, világos és összefüggő módján, valamint egzakt meghatározásaival arra szolgál, hogy lehetővé tegye a szakmában járatos szakember számára, hogy megvalósítsa a találmányt. Ez a találmány

mindazonáltal módosítható és különböző kiviteli alakok hozhatók létre a fenti leírás alapján, amelyek az itt leírt kiviteli alakokkal teljes mértékben egyenértékűek. Az ismertetett megvalósítási formák ezért illusztratív jellegűek. Ennek következtében nem arra szolgálnak, hogy a feltárt speciális kiviteli alakokra korlátozzák a találmány oltalmi körét. Ellenkezőleg, szándékunk az volt, hogy lefedjünk minden olyan módozatot és lehetséges kiviteli alakot, amelyek a találmányi gondolatból következnek, ahogy azt ki is fejtjük a következő igénypontokban.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Gyógyászati szelep (20, 120, 1020, 1120) folyadékok áramlásának szabályozására, amelynek háza (28, 128, 1028, 1128) van, a ház (28, 128, 1028, 1128) első végének (30, 130, 1030, 1130) közelében első nyílás (31, 131, 1031, 1131) van kialakítva, és az első véggel (30, 130, 1030, 1130) szemben második vég (32, 132, 1032, 1132) van kialakítva, továbbá első központi tengellyel rendelkező áramlási járat (36, 136, 1036, 1136) van kiképezve, valamint második központi tengelyű tömlőcsatlakozója (33, 133, 1033, 1133) van, amely az áramlási járat (36, 136, 1036, 1136) folyadék közlekedését lehetővé tévő tömlővég- (38, 138, 1038, 1138) járatot képez, valamint a tömlőcsatlakozón (33, 133, 1033, 1133) második nyílás (35, 135, 1035, 1135) van kialakítva, továbbá légszeleppel (75, 175, 1075, 1175) van ellátva, és első nyílás (31, 131, 1031, 1131) közelében első régió, második vég (32, 132, 1032, 1132) közelében második régió van kialakítva, és az első, valamint a második központi tengelyek egymással szöget zárnak be, *azzal jellemezve*, hogy a szelep áramlási járatában (36, 136, 1036, 1136) merev dugattyú (42, 142, 1042, 1142) van elrendezve, amelynek első vége (50, 150, 1050, 1150), továbbá második vége (52, 152, 252, 1052, 1152) van, továbbá a szelep (20, 120, 1020, 1120)

a dugattyú (42, 142, 1042, 1142) első vége (50, 150, 1050, 1150) közelében első tömítőelemmel (67, 182, 1082, 1168), második vége (52, 152, 252, 1052, 1152) közelében második tömítőelemmel (68, 168, 1068, 1182) van elrendezve, és

a dugattyúnak (42, 142, 1042, 1142) van olyan külső keresztmetszete, amely kisebb, mint az áramlási járat (36, 136, 1036, 1136) legkisebb keresztmetszete, valamint az első helyzetében a dugattyú (42, 142, 1042, 1142) első vége (50, 150, 1050, 1150) az első nyílás (31, 131, 1031, 1131) közelében van elrendezve, továbbá

az áramlási járatban (36, 136, 1036, 1136), a második vég (32, 132, 1032, 1132) és a második tömítőelem (68, 168, 1068, 1182) között, a házon (28, 128, 1028, 1128) kialakított légszeleppel (75, 175, 1075, 1175) csatlakoztatott első kamra (39, 139, 1039, 1139) van elrendezve, továbbá

az áramlási járatban (36, 136, 1036, 1136), a ház (28, 128, 1028, 1128) első vége (30, 130, 1030, 1130)

és a második tömítőelem (68, 168, 1068, 1182) között második kamra (41, 141, 1041, 1141) van kialakítva, és

a második tömítőelem (68, 168, 1068, 1182) a ház (28, 128, 1028, 1128) belső falával érintkezésben van az áramlási járatban (36, 136, 1036, 1136) a második régió, valamint az áramlási járat (36, 136, 1036, 1136) és a tömlővég- (38, 138, 1038, 1138) járat érintkezési pontja közötti pontnál, és

a dugattyú (42, 142, 1042, 1142) első helyzetében a második kamra (41, 141, 1041, 1141) térfogata kisebb, mint a dugattyú (42, 142, 1042, 1142) második helyzetében.

2. Az 1. igénypont szerinti gyógyászati szelep, *azzal jellemezve*, hogy a ház (28) külső felületén az első nyílás (31) közelében legalább egy csavarmenet (44) van elrendezve.

3. Az 1. igénypont szerinti gyógyászati szelep, *azzal jellemezve*, hogy a tömlőcsatlakozó (33, 133, 1033, 1133) legalább egy részét körbevevő, és belső falán legalább egy csavarmenettel kialakított karmantyúval (78, 178, 1078, 1178) van ellátva.

4. Az 1. igénypont szerinti gyógyászati szelep, *azzal jellemezve*, hogy a dugattyút (42, 142, 1042, 1142) első helyzete felé feszítő rugóval (70, 170, 1070, 1170) van ellátva.

5. A 4. igénypont szerinti gyógyászati szelep, *azzal jellemezve*, hogy a dugattyún (42, 1042) váll (62, 1062), valamint az áramlási járatban (36, 1036) az első helyzetében lévő dugattyún (42, 1042) kialakított vállal (62, 1062) érintkező további váll (48, 1048) van kiképezve.

6. Az 1. igénypont szerinti gyógyászati szelep, *azzal jellemezve*, hogy a dugattyú (42, 142, 1042) üreges.

7. A 4. igénypont szerinti gyógyászati szelep, *azzal jellemezve*, hogy az áramlási járatban (36) a rugót (70) megtámasztó záróelem (40) van elrendezve.

8. Az 1. igénypont szerinti gyógyászati szelep, *azzal jellemezve*, hogy legalább az első vagy második tömítőelem (67, 182, 1082, 1168, 68, 168, 1068, 1182) a dugattyú (42, 142, 1042, 1142) anyagától különböző, rugalmas anyagból van kialakítva.

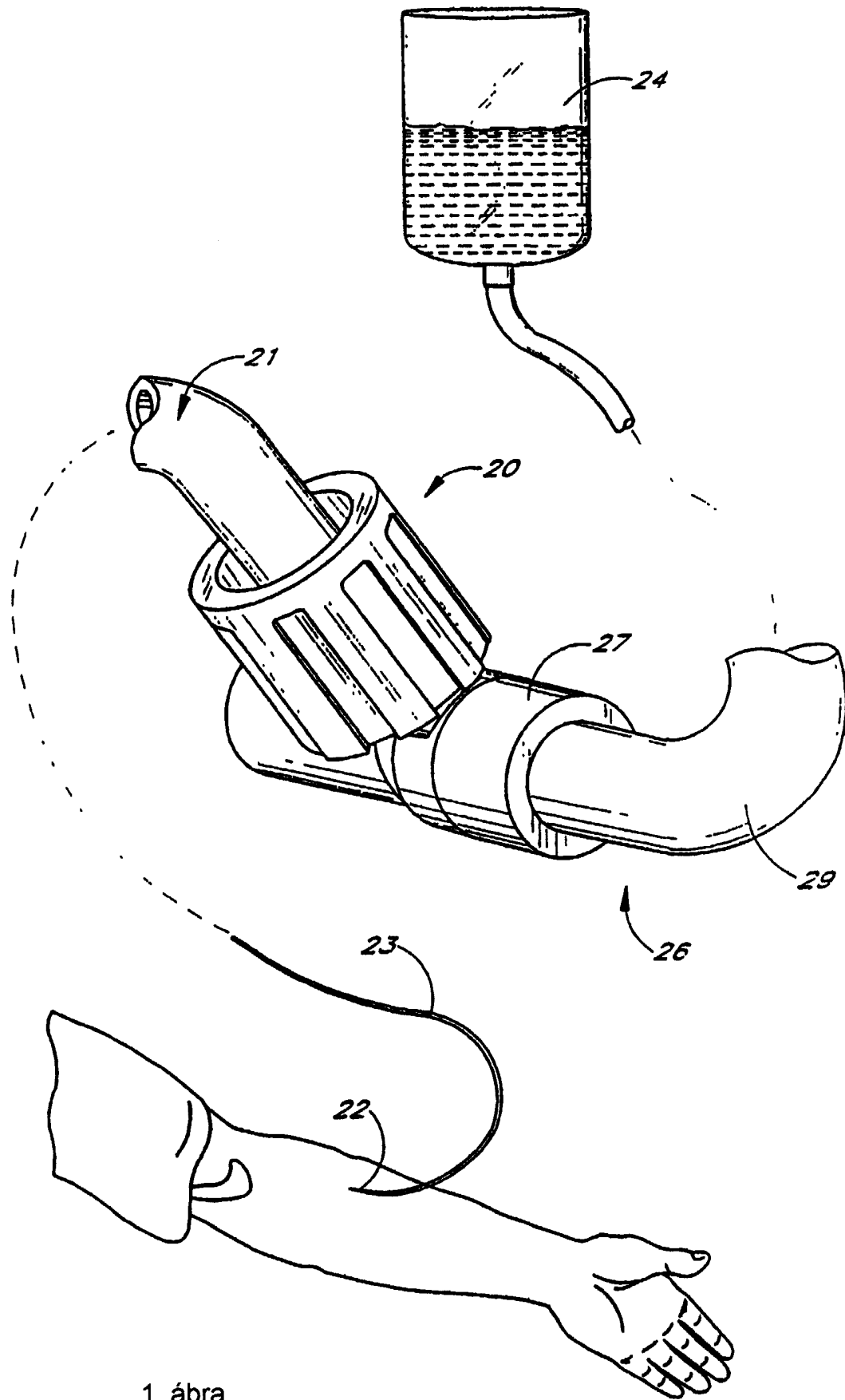
9. Az 1. igénypont szerinti gyógyászati szelep, *azzal jellemezve*, hogy a második tömítőelem (68, 168, 1068, 1182) átmérője nagyobb, mint az első tömítőelem (67, 182, 1082, 1168) átmérője.

10. Az 1. igénypont szerinti gyógyászati szelep, *azzal jellemezve*, hogy az első tömítőelem (67, 182, 1082, 1168) O gyűrű.

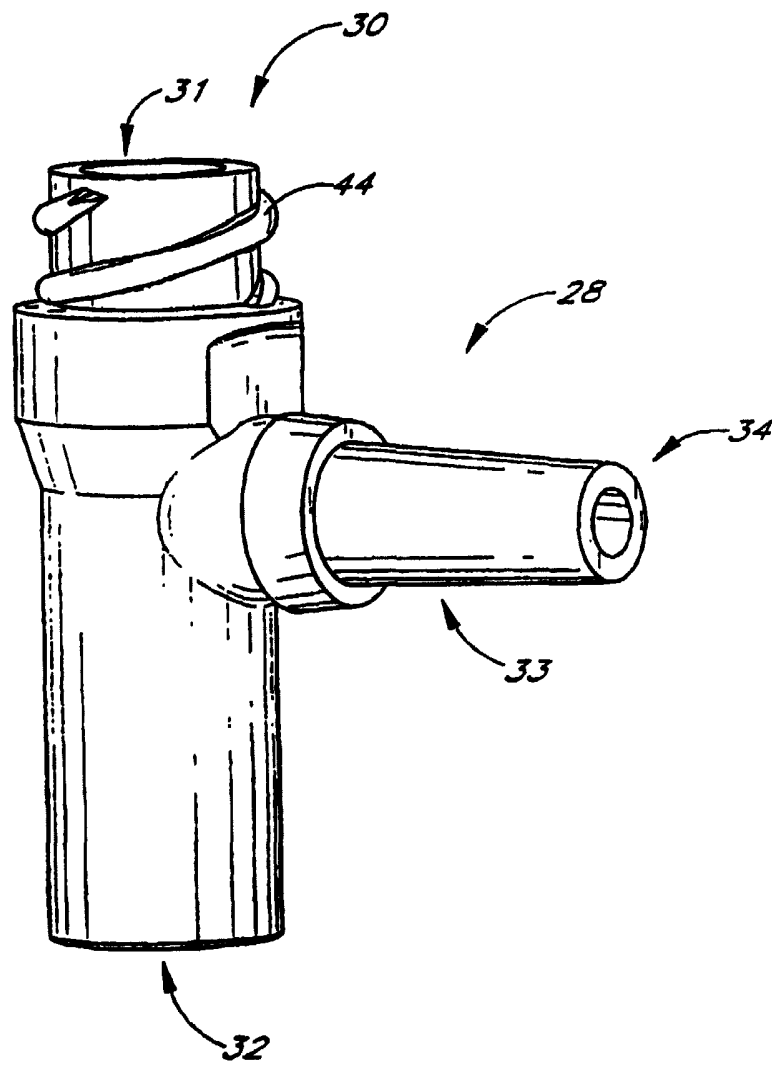
11. Az 1. igénypont szerinti gyógyászati szelep, *azzal jellemezve*, hogy a dugattyún (42) fej (54), és a fejnél (54) kisebb átmérőjű nyak (58) van kialakítva.

12. Az 1. igénypont szerinti gyógyászati szelep, *azzal jellemezve*, hogy az áramlási járatnak (36) első vége (31) és az első végnél (31) nagyobb átmérőjű második vége (32) van.

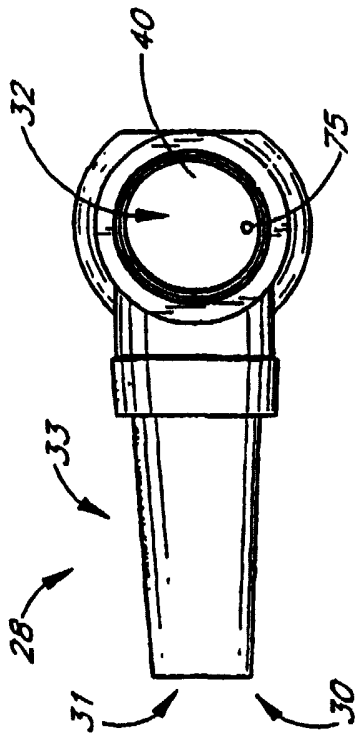
13. Az 1. igénypont szerinti gyógyászati szelep, *azzal jellemezve*, hogy a második tömítőelem (68, 168, 1068, 1182) O gyűrű.



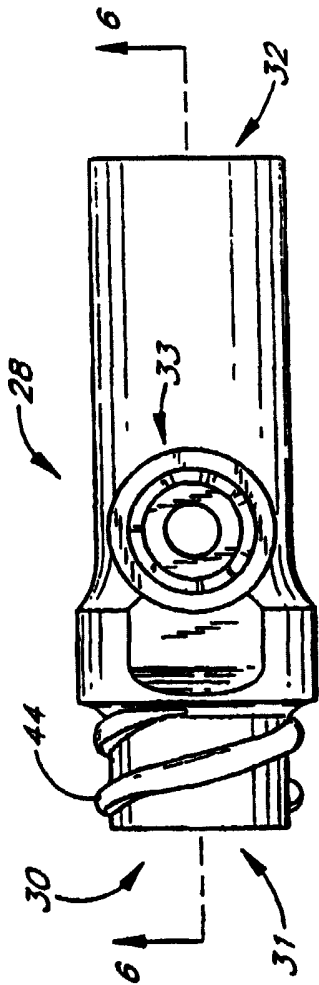
1. ábra



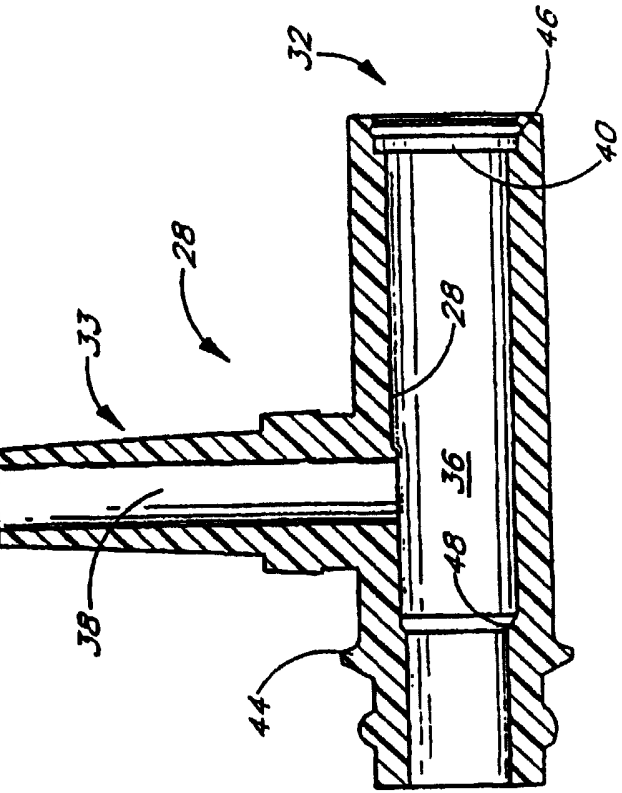
2. ábra



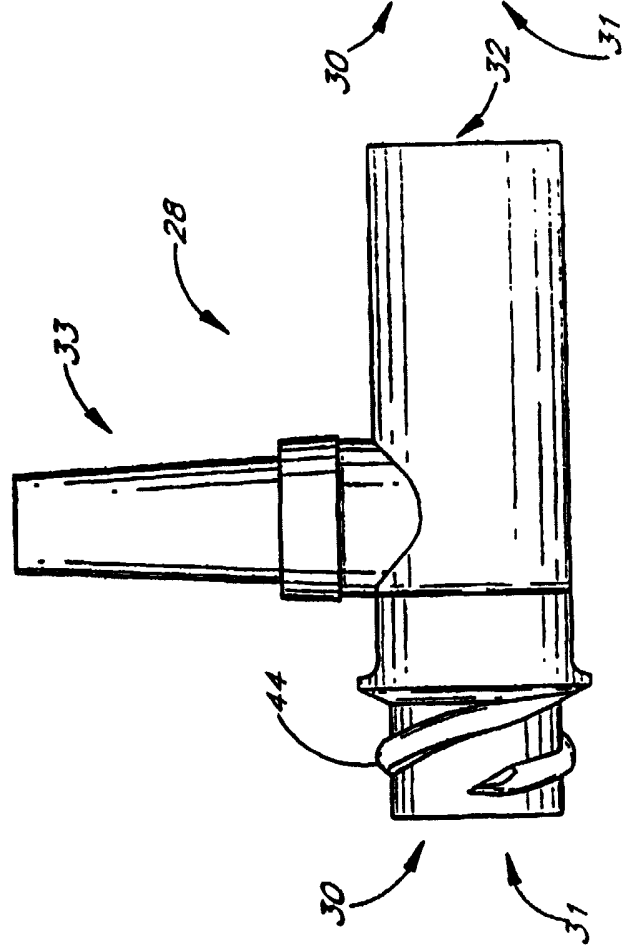
5. ábra



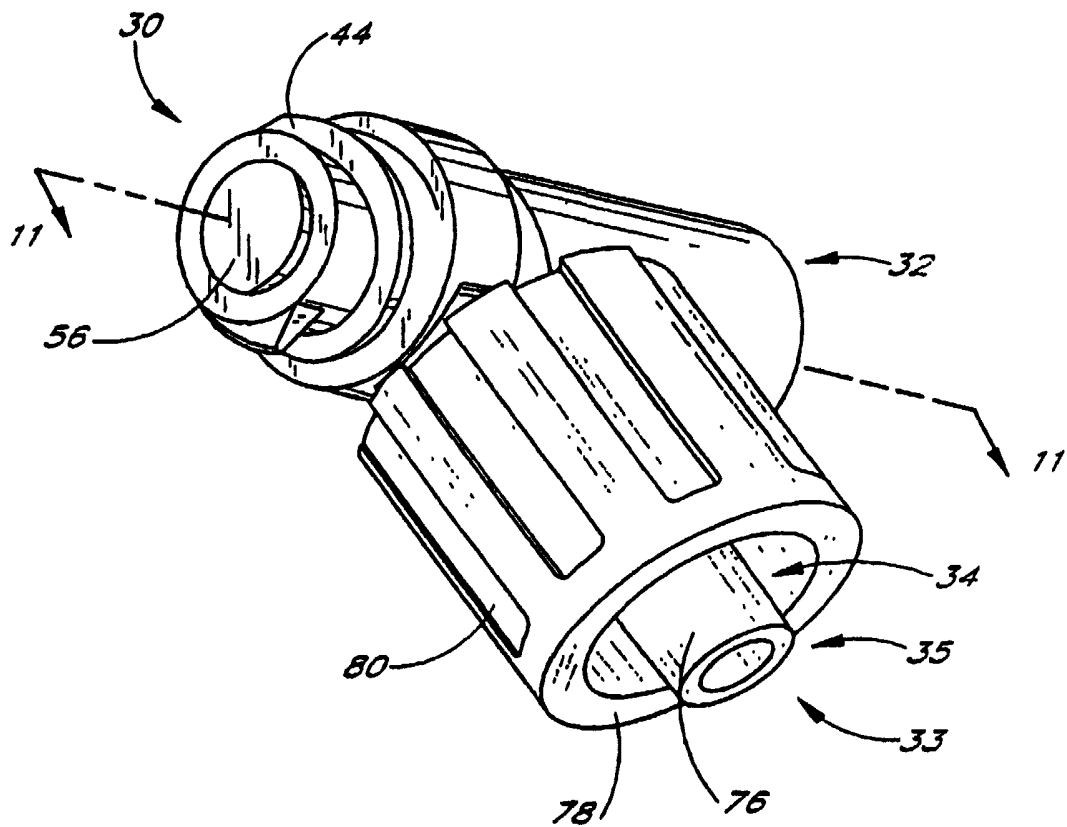
3. ábra



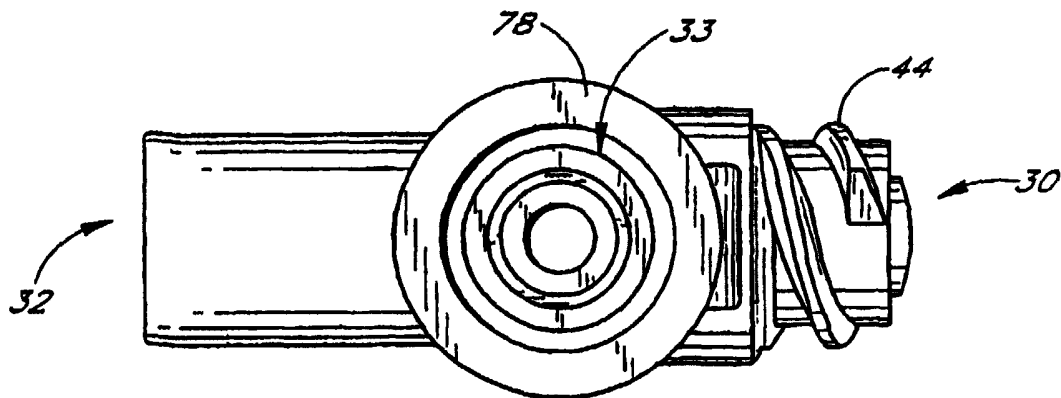
6. ábra



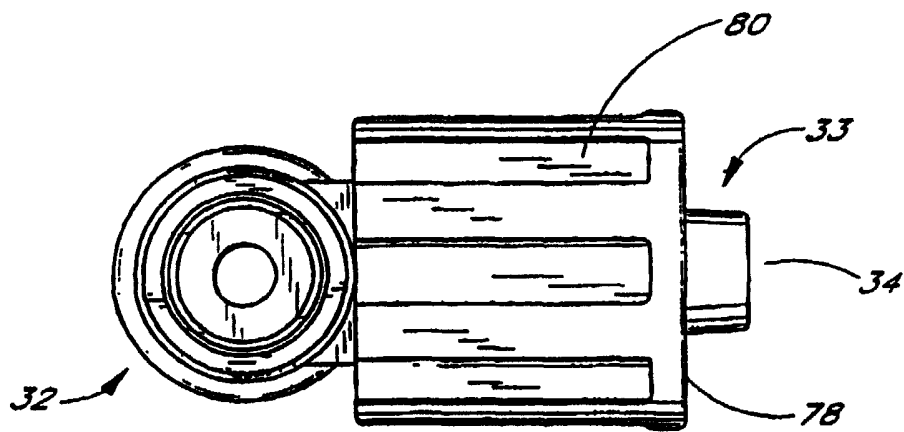
4. ábra



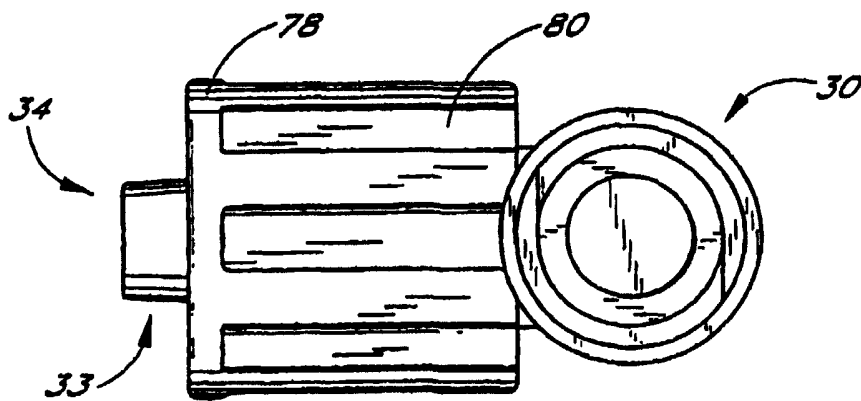
7. ábra



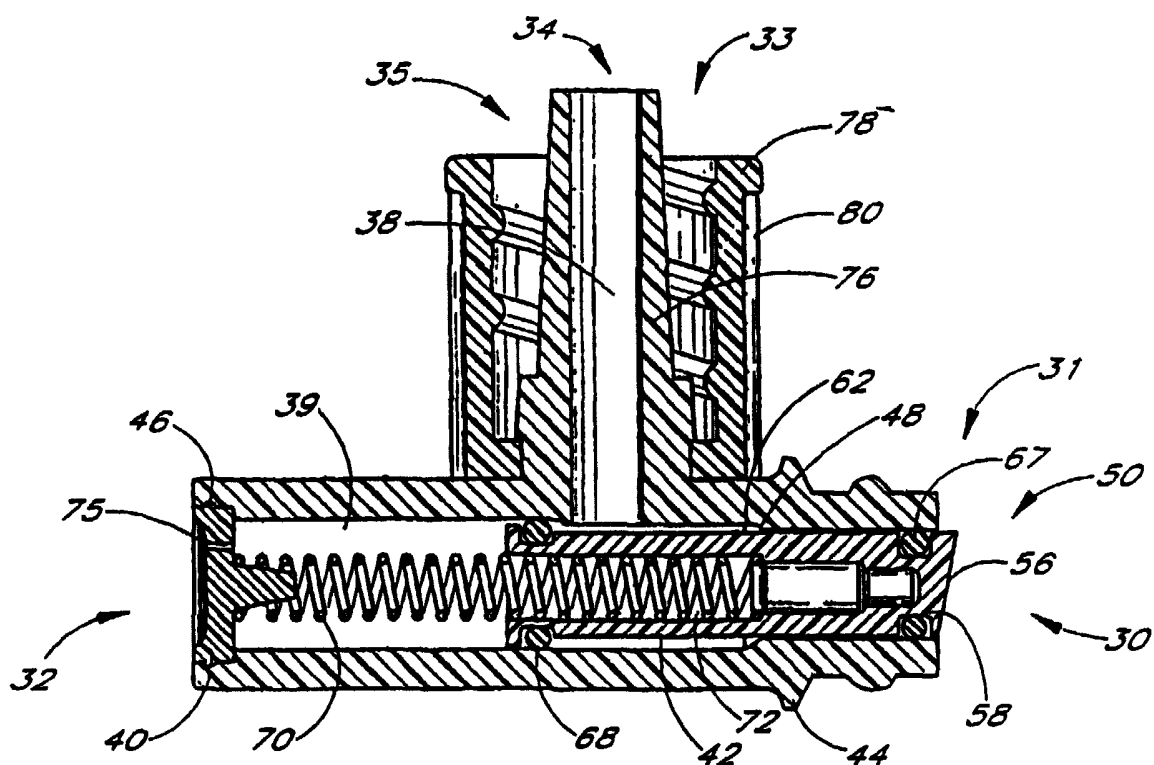
8. ábra



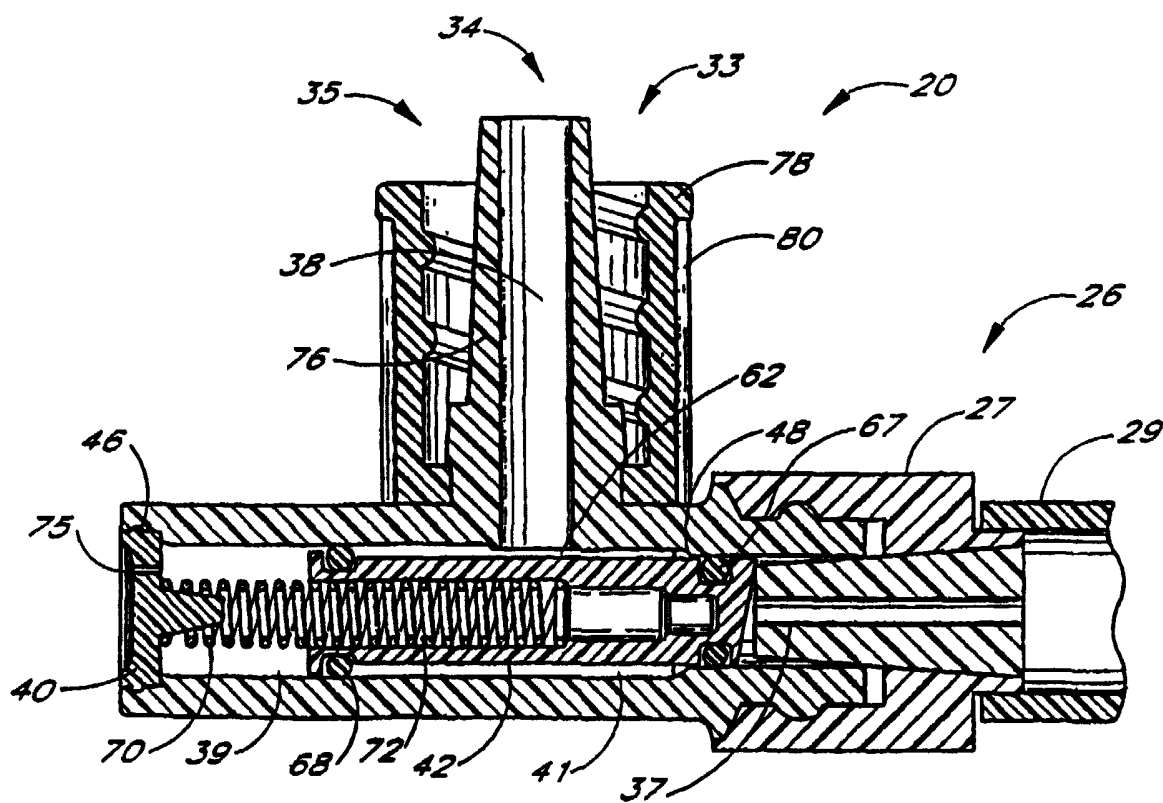
9. ábra



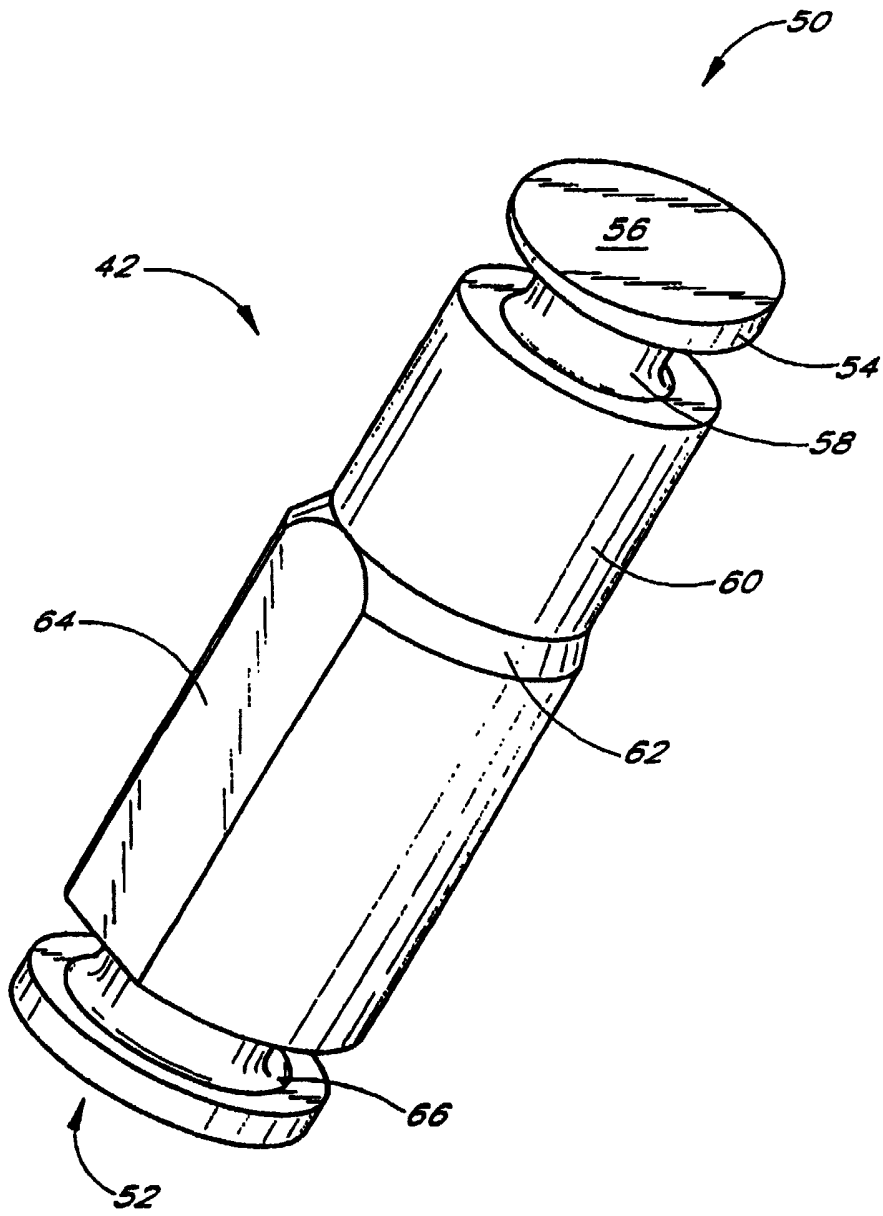
10. ábra



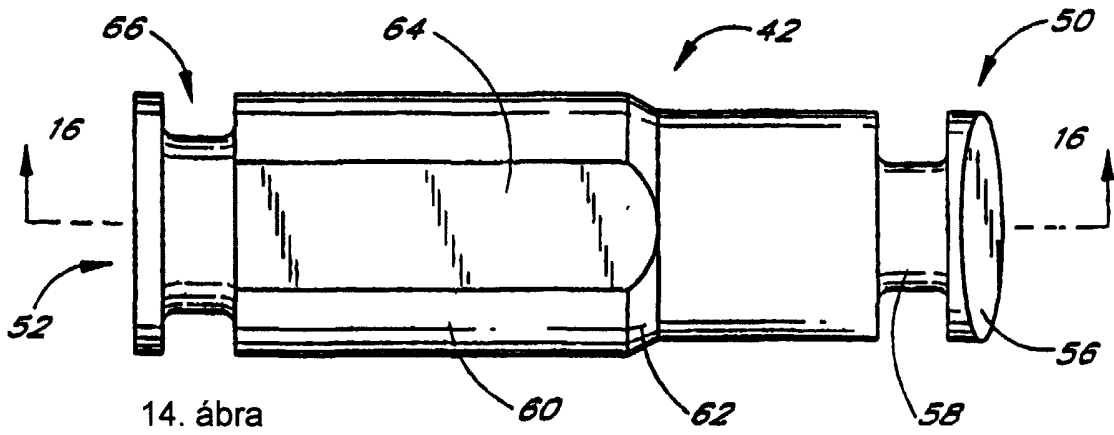
11. ábra



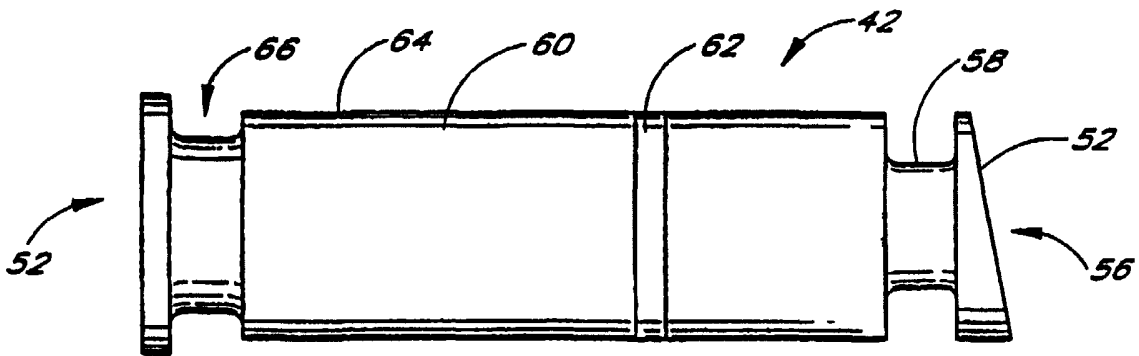
12. ábra



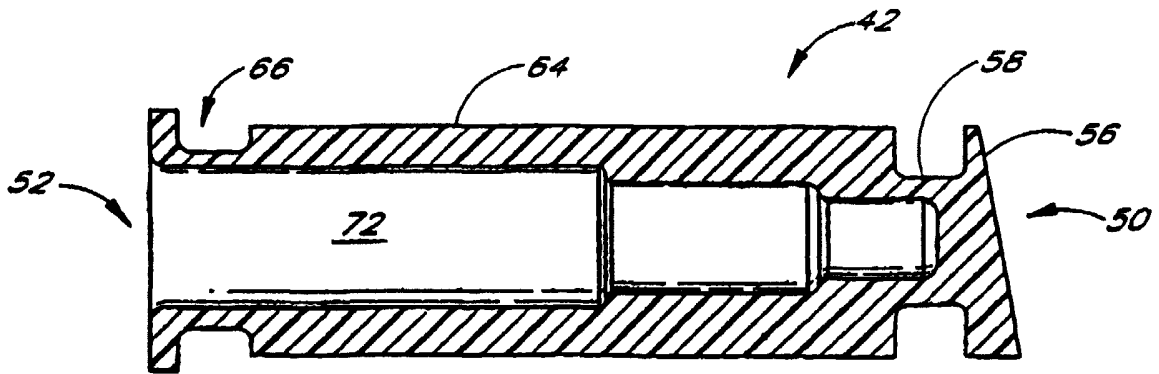
13. ábra



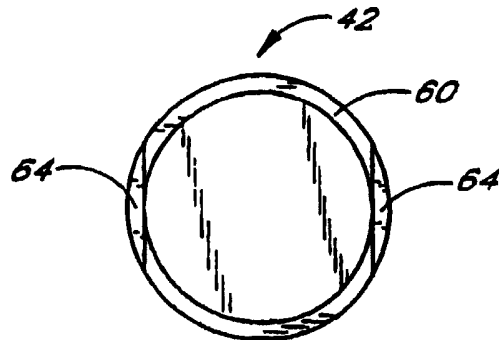
14. ábra



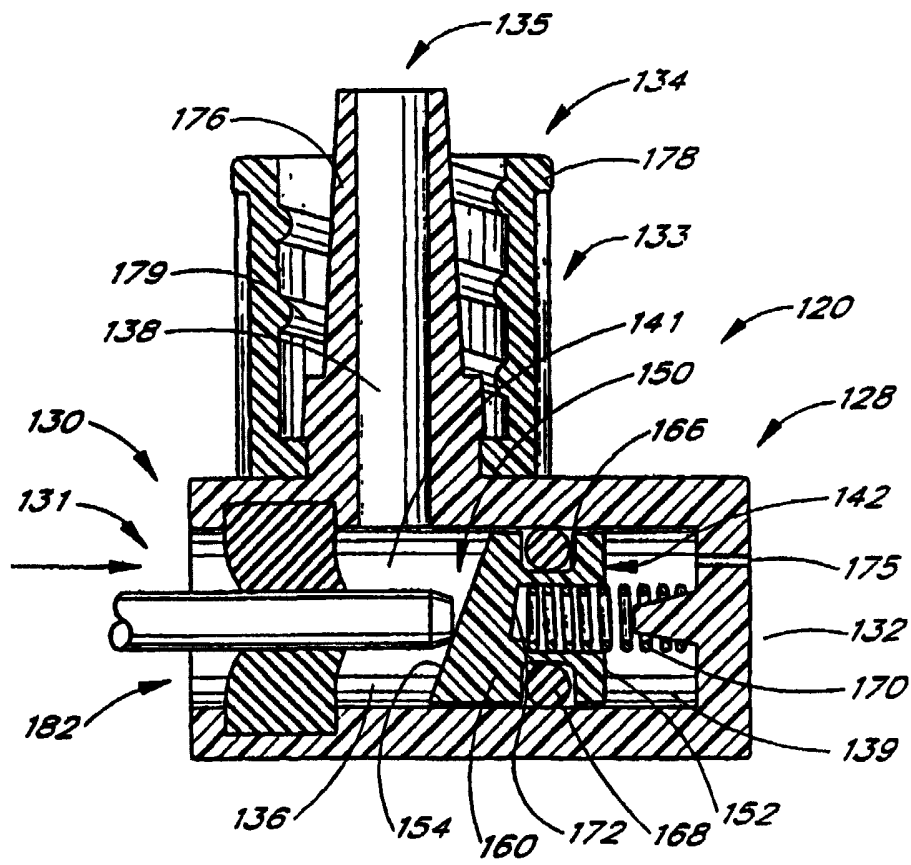
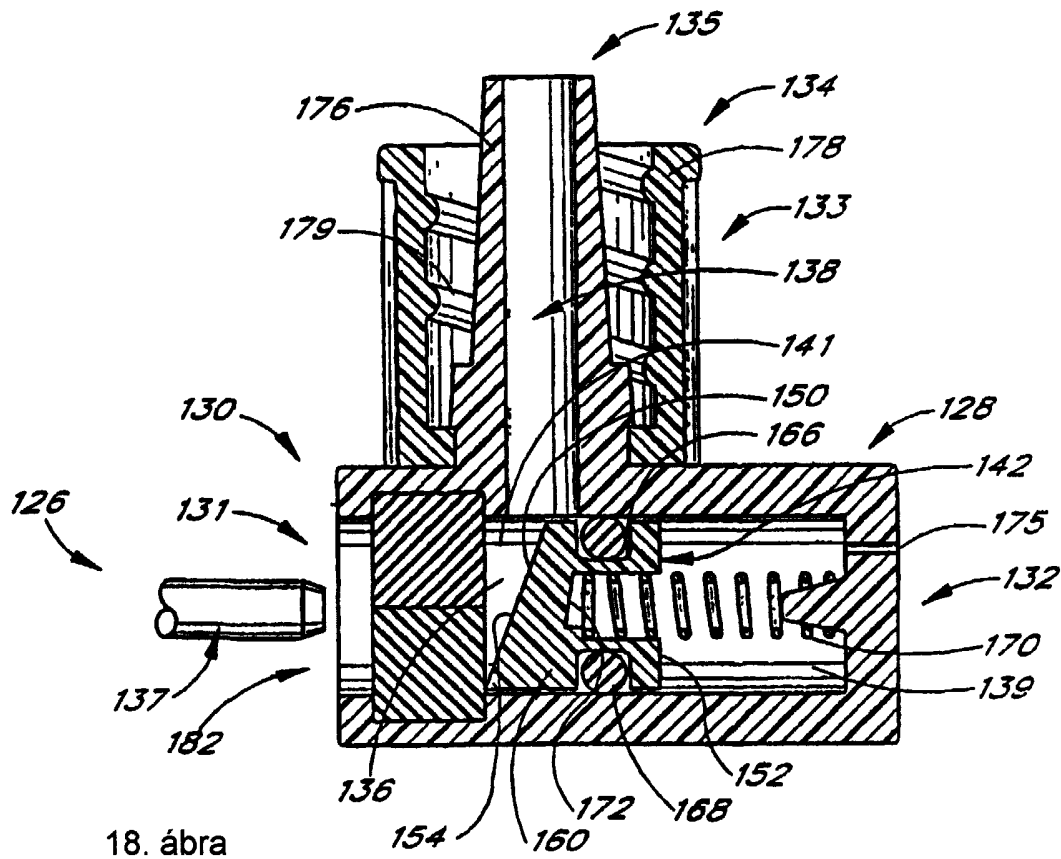
15. ábra

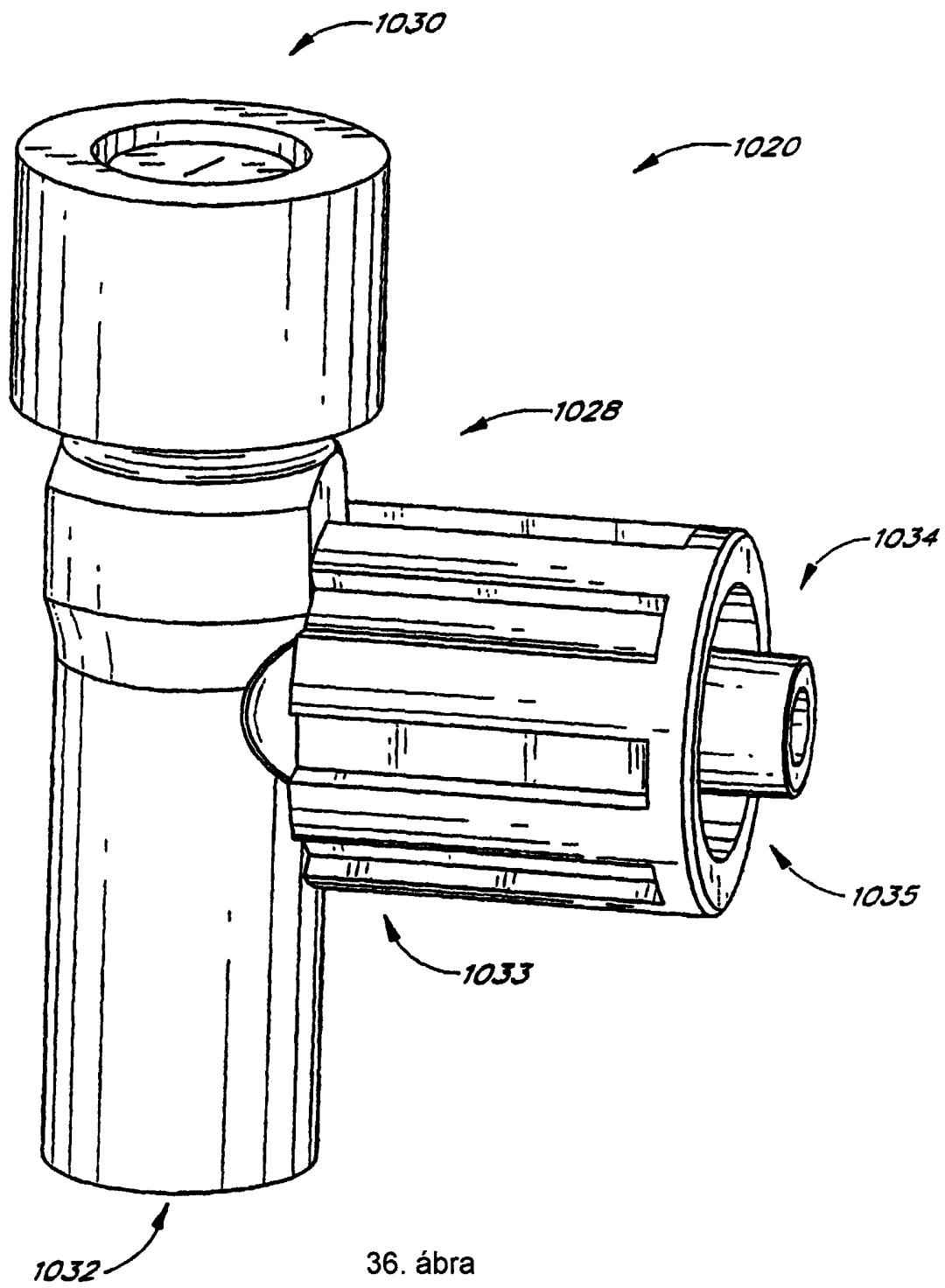


16. ábra

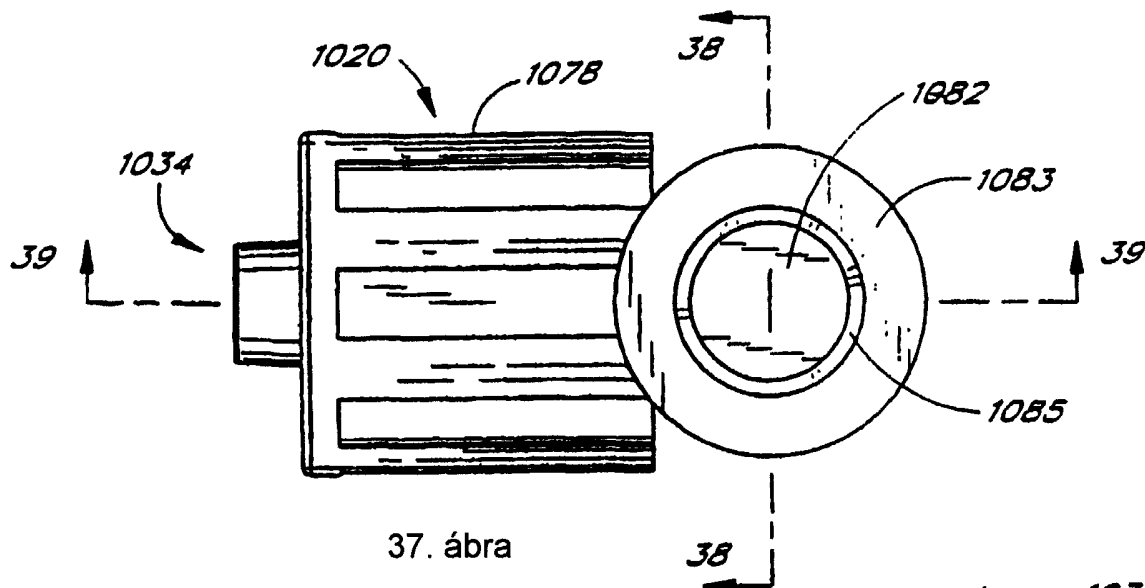


17. ábra

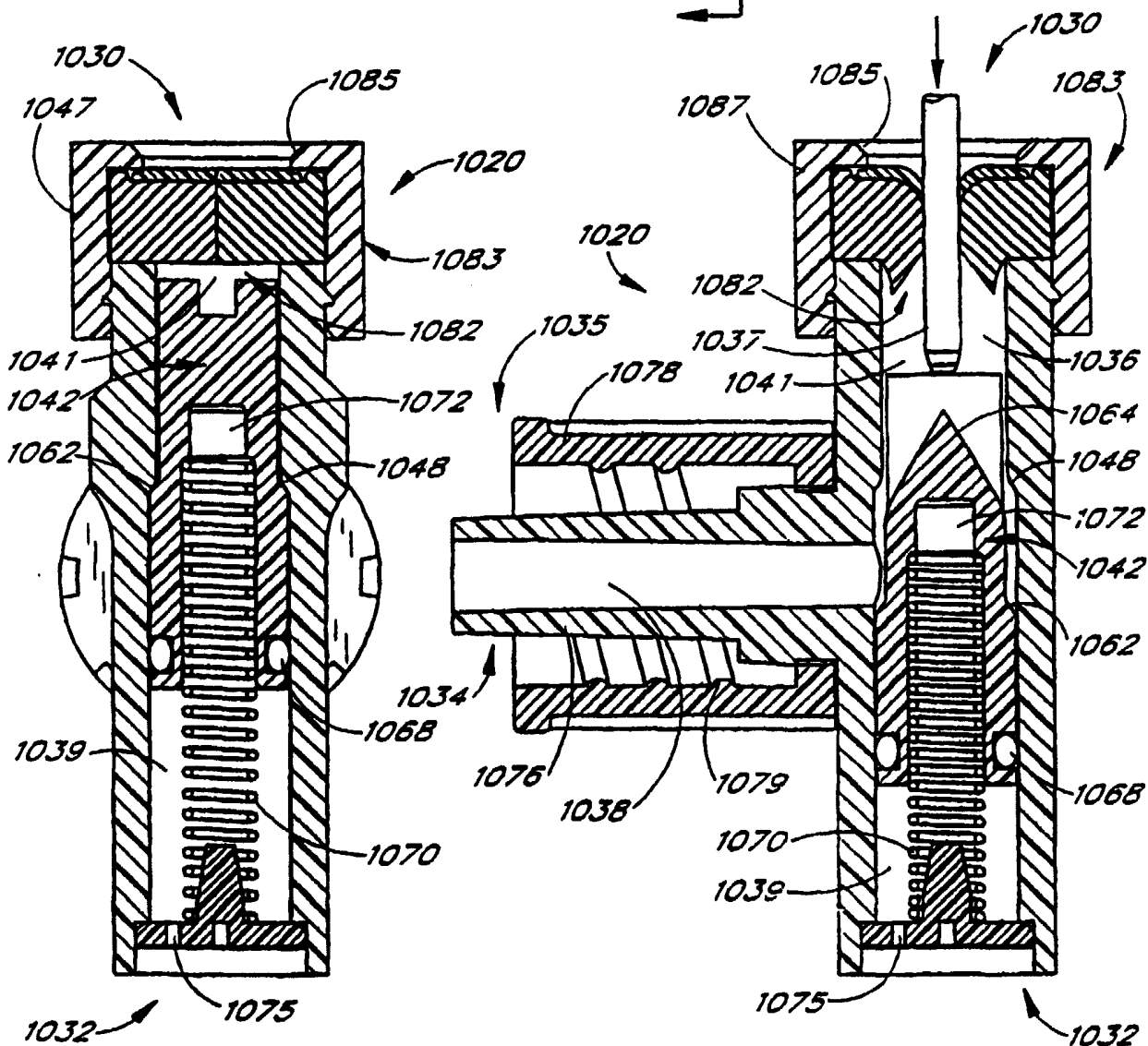




36. ábra

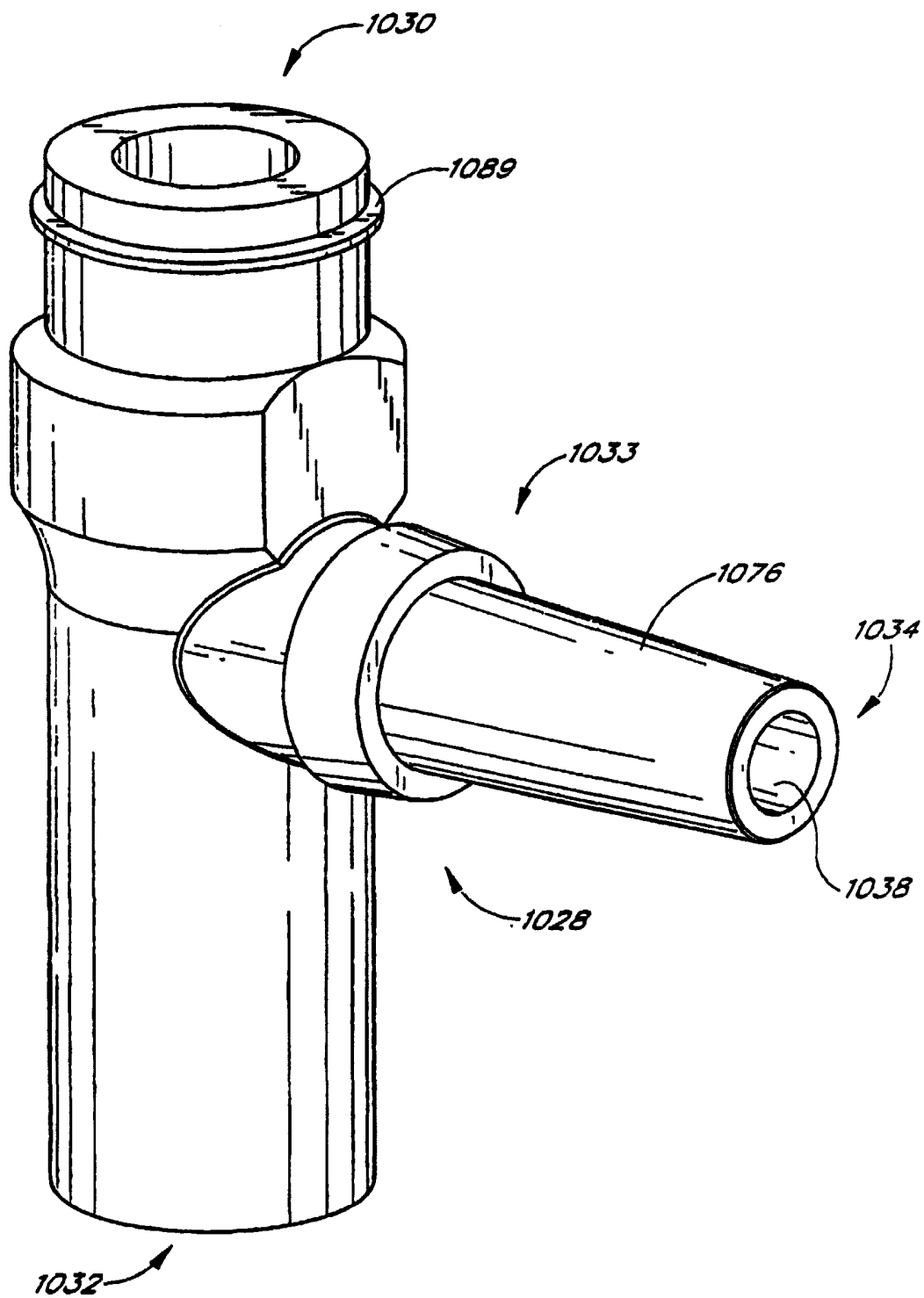


37. ábra

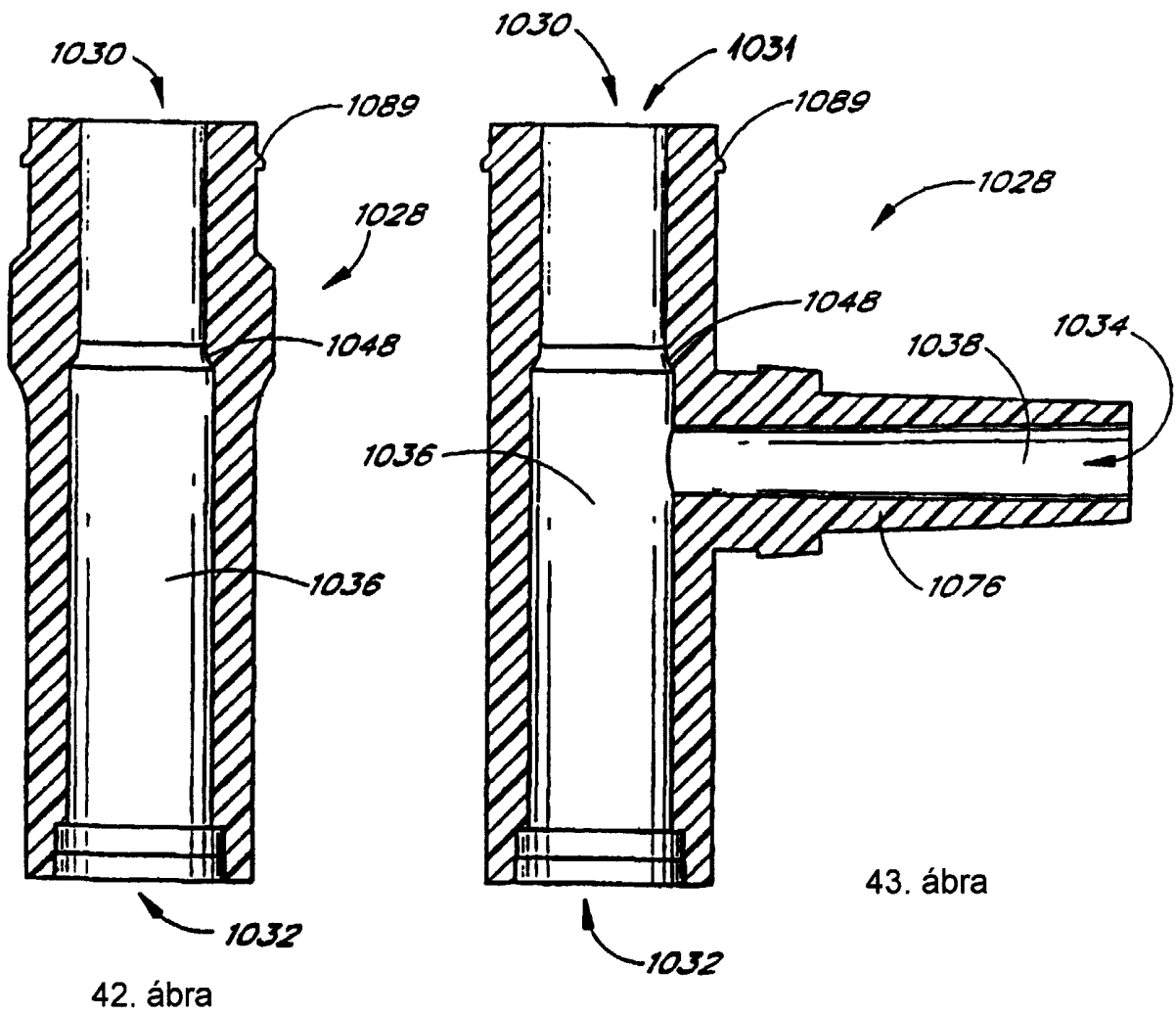
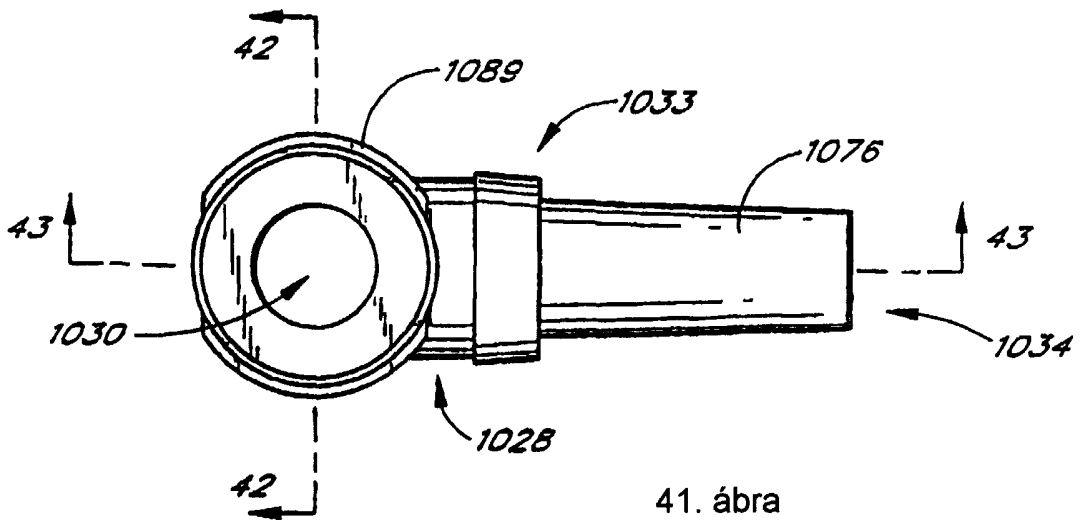


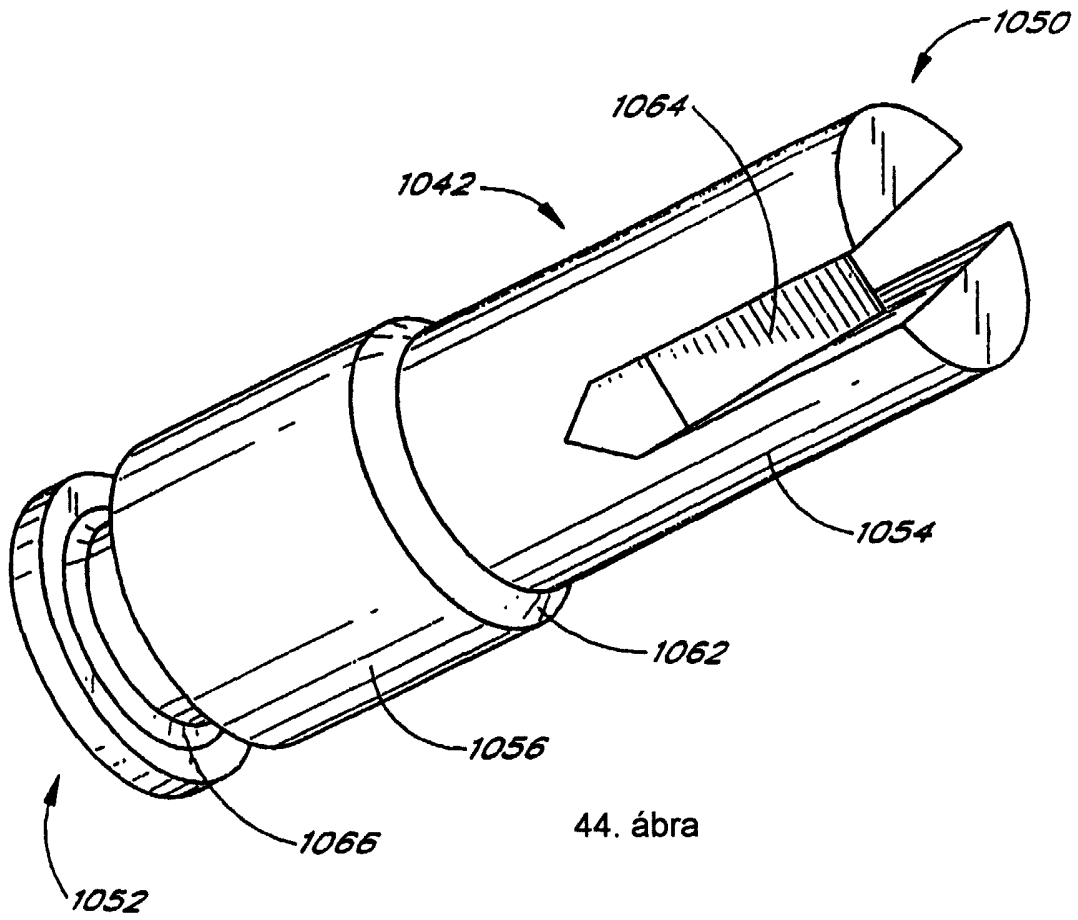
38. ábra

39. ábra

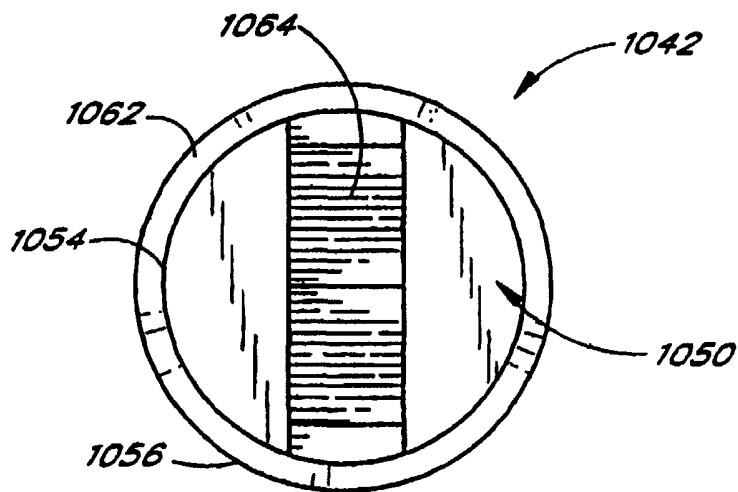


40. ábra

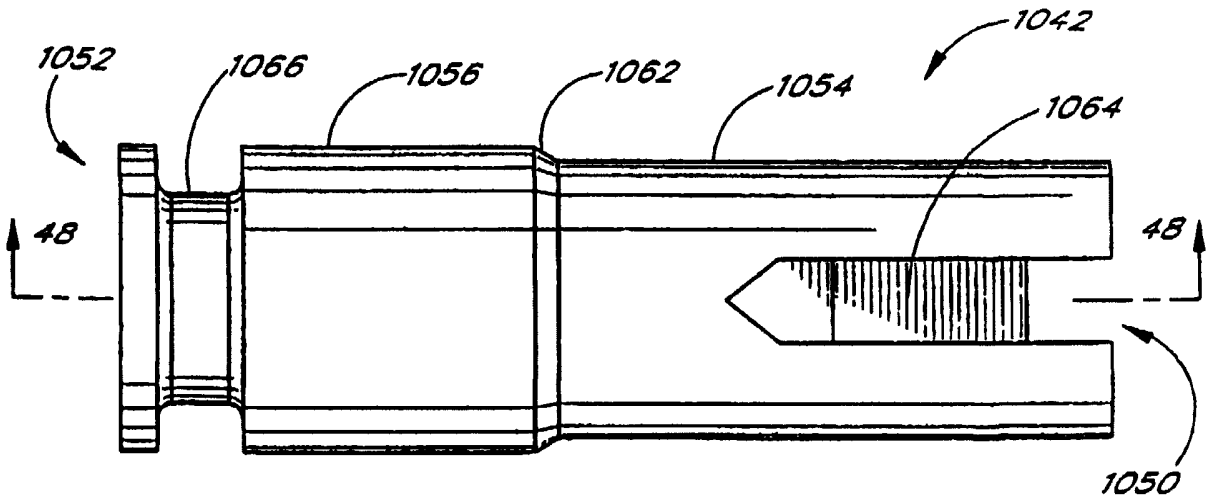




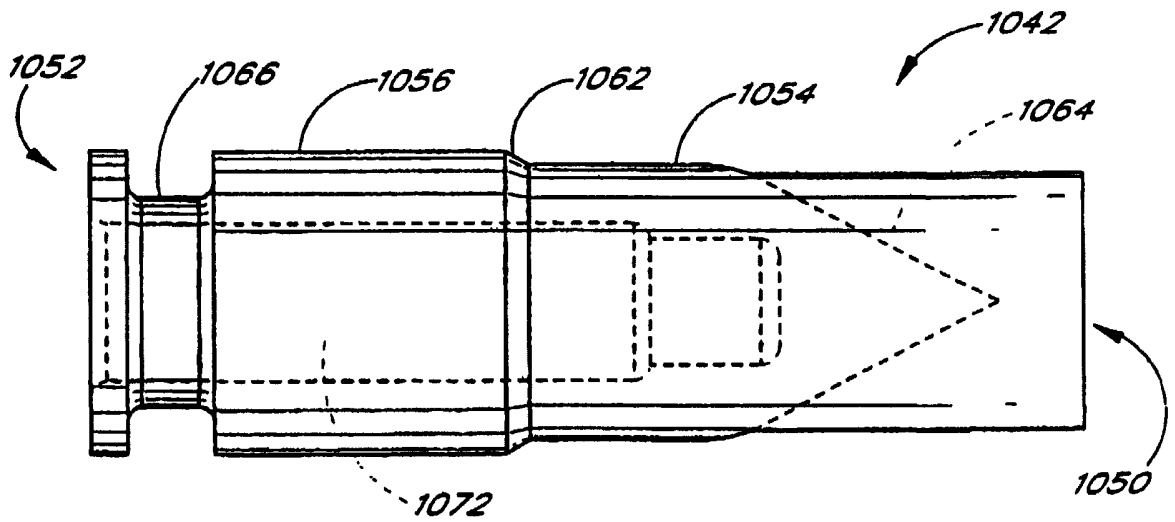
44. ábra



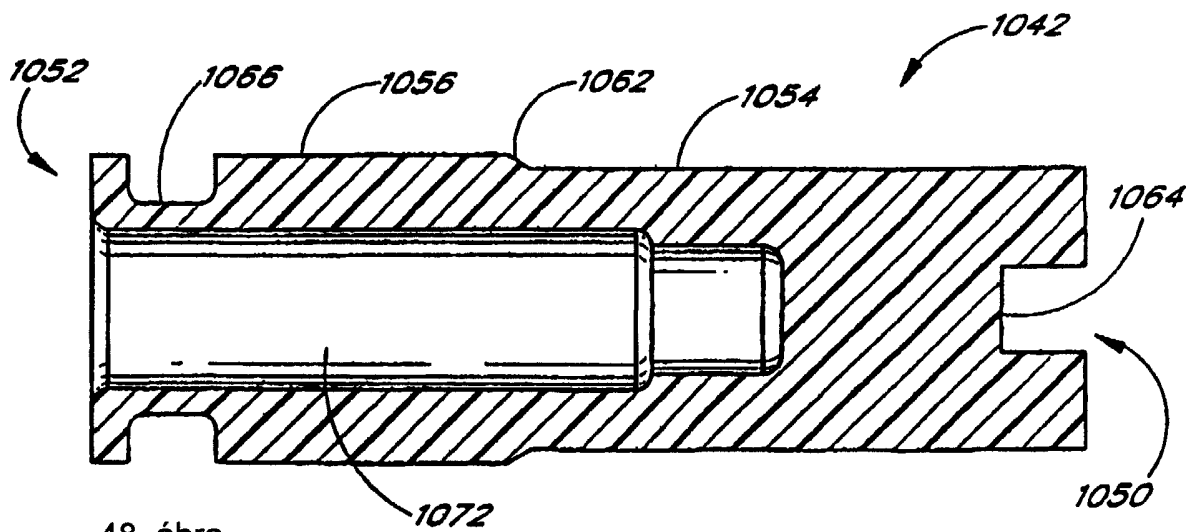
45. ábra



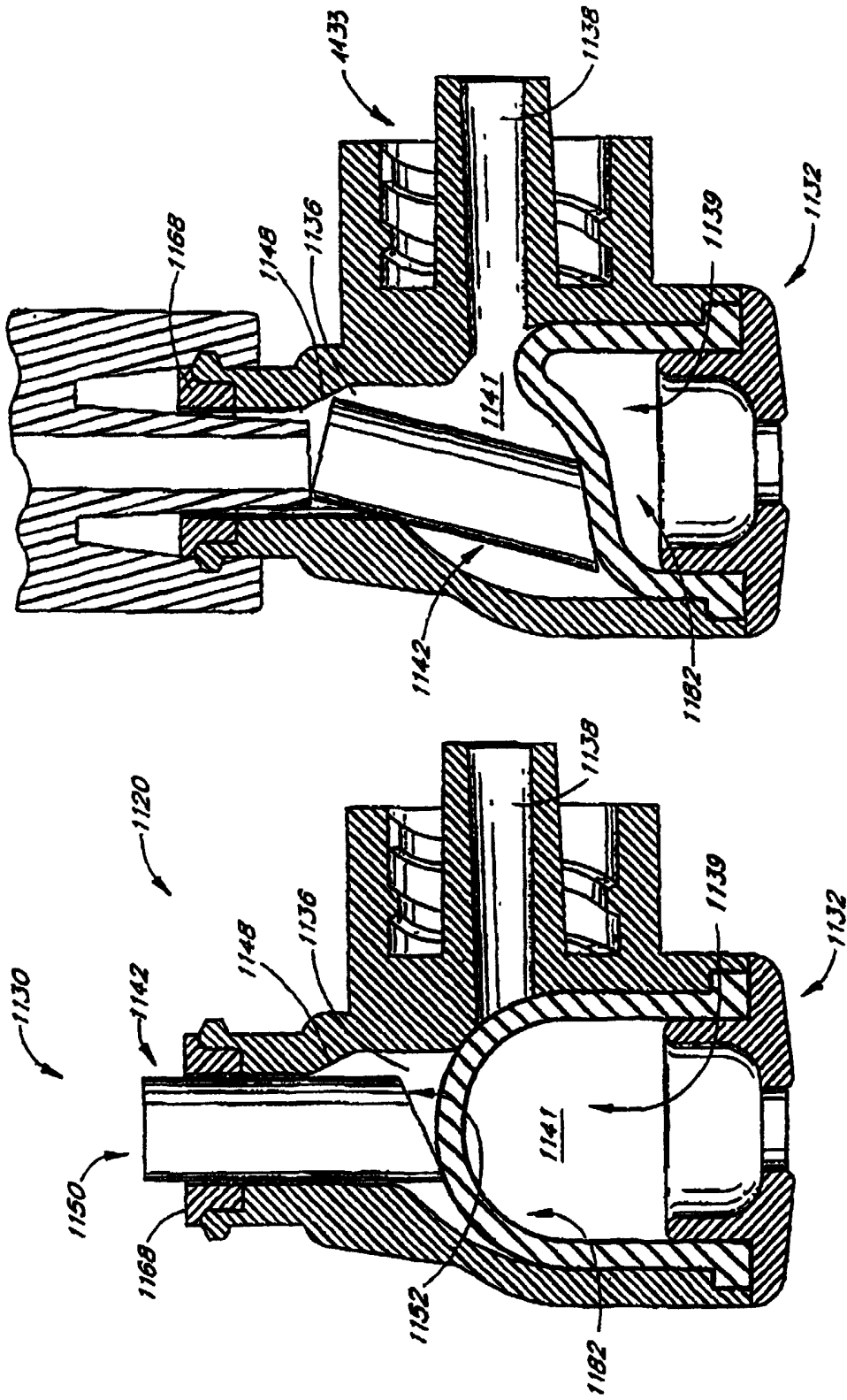
46. ábra



47. ábra



48. ábra



49. ábra

50. ábra